Aus dem Hochschulfilmreferat
und dem Institut für Röntgenologie, Tierzahnheilkunde
und Veterinär-Orthopädie
der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. E. Becker

Erfahrungen mit der Herstellung wissenschaftlicher Filme in der Medizin insbesondere in der Veterinärmedizin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Werner Dewitz
Tierarzt aus Küstrin

Berlin 1962

Journal-Nr. 369

Gedruckt mit Genehmigung
der vet.-med. Fakultät
der Freien Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. L. F. Müller
Referent: Prof. Dr. E. Becker
Korreferent: Prof. Dr. H. J. Heidrich

Tag der Promotion: 23. Februar 1962

Aus dem Hochschulfilmreferat
und dem Institut für Röntgenologie, Tierzahnheilkunde
und Veterinär-Orthopädie
der Freien Universität Berlin
Direktor: Prof. Dr. E. Becker

Erfahrungen mit der Herstellung wissenschaftlicher Filme in der Medizin insbesondere in der Veterinärmedizin

INAUGURAL-DISSERTATION

zur Erlangung der Würde
eines Doktors der Veterinärmedizin
an der Freien Universität Berlin

vorgelegt von
Werner Dewitz
Tierarzt aus Küstrin

Berlin 1962

Journal-Nr. 369

Meiner lieben Mutter und dem
Andenken meines lieben Vaters
gewidmet

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

An dieser Stelle möchte ich Herrn Professor Dr. med. vet. E. Becker sowohl für die Überlassung des Themas als auch dafür, daß er mir mit seiner reichhaltigen Erfahrung stets mit Rat und Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit zur Seite gestanden hat, herzlich danken.

Herrn Professor Dr. med. vet. H. J. Heidrich danke ich, daß ich zwei in seiner Klinik hergestellte Filme im Rahmen dieser Arbeit auswerten durfte. Mein Dank gilt auch Frau Dr. med. vet. Irene Höhlein, die mir bei der Zusammenstellung der Arbeit wertvolle Hilfe leistete.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung 7

Hauptteil

Die Filmkamera und Zubehör für wissenschaftliche Aufnahmen 9

a) Die Kamera 10

b) Das Stativ 15

c) Die Beleuchtungsgeräte 15

d) Die Belichtungsmesser 16

e) Das Filmmaterial 17

Die Aufnahmeverfahren 19

a) Anwendungsgebiet: allgemein 19

Die Realaufnahme 19

Die Zeitdehnung 20

Die Zeitraffung 21

Die Filmbearbeitung 21

Der Titel 23

Die Projektion 24

b) Anwendungsgebiet: speziell 25

Der Dokumentationsfilm 26

Der klinische Film in Forschung u. Lehre 26

Der Operationsfilm 27

Eigene Versuche 31

1. Filmaufnahmen in der Veterinärmedizin 32

2. Filmaufnahmen in Kliniken und Krankenhäusern 87

Gesamtliste der veterinärmedizinischen Filme 124

Grundausstattung für wissenschaftliche Filmaufnahmen 128

Schlußbetrachtung 129

Zusammenfassung 132

Schrifttum 133

Einleitung

Am Anfang dieser Arbeit sei ein Wort von Kurt Wortig (45) zitiert:

> „Das Wort „Film" bedeutet heute unendlich mehr als ein Stück Zelluloid, das sich auf eine weiße Wand projizieren läßt. Film wurde längst zum Begriff besonderer optischer Bewußtheit, er lehrte uns eine tiefere Art des Schauens, Film wurde in sechs Jahrzehnten der visuelle Exponent unseres Jahrhunderts."

Von jeher versuchte der Mensch, seine Gedanken in irgendeiner Form niederzulegen und der Nachwelt zu erhalten. Zeichnungen und Schriften waren Jahrtausende hindurch die einzigen Möglichkeiten. Sie waren trotzdem, von der exakten Wissenschaft her betrachtet, nur ein Notbehelf. Erst die Erfindung der Photographie brachte hier eine Wandlung und ermöglichte eine authentische Wiedergabe sichtbarer Vorgänge in einer bestimmten Phase. In den Naturwissenschaften gibt es heute viele moderne Lehrbücher, in welchen sich das geschriebene Wort und die photographische, zum Teil farbige Illustration, etwa die Waage halten. Die Photographie ist exakt und kann nicht wie das geschriebene oder gesprochene Wort beim Leser oder Zuhörer verschiedenartige Vorstellungen eines Vorganges erwecken.

Bei aller Exaktheit ermöglicht das Einzelbild aber nur das Festhalten einer einzigen Phase eines Geschehens. So entstand aus dem Wunsch nach besserer Erkenntnis von Bewegungsvorgängen die Reihenbildphotographie, wie sie bereits von *Muybridge*, E. (1872) und von *Marey*, Jules (1878) zu exakter wissenschaftlicher Methodik verwendet wurde. Beide haben neben der Bildbetrachtung eine Vermessung ihrer Phasenbilder vorgenommen und daraus Erkenntnisse und Rückschlüsse auf den Ablauf der Bewegung gezogen. Durch Mitphotographieren von Wegmarkierungen und durch Messung des zeitlichen Abstandes der Einzelaufnahmen wurde schon damals das Zeit-Weg-Problem der Bewegung erfaßt *(Rieck*, J. - 36). So ist die Reihenbildphotographie als der eigentliche Vorläufer der *Kinematographie* anzusehen, welche heute aus Lehre und Forschung nicht mehr wegzudenken ist. Genau betrachtet besteht auch sie aus dem Sichtbarmachen und Fixieren der Einzelphasen einer Bewegung, wenn auch mit den modernen Mitteln der Technik. Der wesentliche Fortschritt besteht in der Möglichkeit, die Reihenbilder durch geeignete Apparate in so rascher Folge zu projizieren, daß hierdurch beim Betrachter die Illusion eines lebendigen Vorganges erweckt wird.

Weitab vom Scheinwerferlicht des „Kinos" vollzog sich eine wenig bekannte Entwicklung der Kinematographie. In aller Stille haben sich Wissenschaftler und Techniker mit den Möglichkeiten zur Aufnahme und zur Projektion bewegter Bilder beschäftigt und hierfür immer bessere Apparate entwickelt. So basiert ein großer Teil unseres Wissens um physikalische und chemische Vorgänge auf Forschungsarbeiten, bei welchen die Kinematographie eine ausschlaggebende Rolle spielte. (*Frese, F.* - 11).

In der Medizin, die ihrer Natur nach außerordentlich stark an visuelle Eindrücke gebunden ist, hat deshalb die Kinematographie eine besonders weitgehende Verbreitung gefunden. Hier ermöglicht der Film einem großen Kreis von Studenten im Hörsaal oder Teilnehmern von Tagungen usw. einen genauen Einblick in Untersuchungsverfahren, Krankheitserscheinungen, Operationsmethoden und den Verlauf von Erkrankungen, die sonst nur wenigen an Universitäten und besonders ausgerüsteten Fachkliniken vorbehalten sind. Gleichzeitig gibt der Film die Möglichkeit, einen exakten Krankenbericht aufzustellen, wobei jede Verschlechterung oder Besserung des Zustandes des Patienten objektiv festgehalten wird.

Die Möglichkeit, selten auftretende Krankheiten in allen Phasen im bewegten Bild festzuhalten und als Dokument zu verwerten, ist ein besonders dankbares Gebiet der Kinematographie.

Während man sich vor 30 Jahren für wissenschaftliche und technische Untersuchungen noch des 35 mm breiten „Normal"-Films bediente, welcher nur von geschulten Fachkräften mit umfangreichen komplizierten Apparaten hergestellt werden konnte, findet heute für diese Aufgaben nahezu ausschließlich der 16 mm-Schmalfilm Verwendung. Nicht nur die Aufnahme- und Vorführgeräte sind einfacher und handlicher, sondern auch die laufenden Betriebskosten sind beim Schmalfilm wesentlich geringer. Wegen seiner fast plastischen Wirkung hat heute der Farbfilm den billigeren Schwarzweißfilm auf dem Gebiete der medizinischen Kinematographie weitgehend verdrängt.

In der folgenden Arbeit soll versucht werden, die verschiedenen Möglichkeiten des 16 mm-Schmalfilms auf dem Gebiet der Human- und Veterinärmedizin zu untersuchen und zu beschreiben.

Der allgemeinen Einführung der Kinematographie in den Unterricht standen an den Universitäten bisher viele Schwierigkeiten entgegen. Sie hatten ihre Ursache in technischen Mängeln der Apparaturen und in dem Umstand, daß die Filmaufnahmen zum großen Teil in geschlossenen Räumen (Laboratorien, Operationsräumen usw.) hergestellt werden mußten. Erst die Entwicklung leicht zu bedienender Aufnahmegeräte, die teilweise nahezu vollautomatisch sind, sowie eines vorzüglichen Filmmaterials und handlicher, lichtstarker Scheinwerfer ermöglichen es heute, mit geringem Aufwand auf verhältnismäßig einfache Weise wissenschaftliche Filme herzustellen.
Zu diesem Problem schreibt *Becker*, E. (1):

> „Der Film ist die internationale Sprache in der modernen Wissenschaft, die auch ohne Worte verstanden werden kann. Es darf ohne Übertreibung gesagt werden, daß die Filmaufnahmekamera die optische Schreibmaschine im naturwissenschaftlichen Bereich und in der Technik geworden ist."

Es ist die Aufgabe dieser Arbeit, über die Erfahrungen zu berichten, welche ich im Rahmen des Hochschulfilmreferates mit der Herstellung wissenschaftlicher Filme in der Medizin sammeln konnte, wobei das Gebiet der Veterinärmedizin in erster Linie berücksichtigt werden soll.

Hauptteil

Die Filmkamera und Zubehör für wissenschaftliche Aufnahmen

Seit der Erfindung der Kinematographie gehen Schmalfilm und Normalfilm eigene Wege. Doch werden Erfahrungen, die man auf dem einen Sektor gemacht hat, zum Nutzen des anderen verwendet. Während der Normalfilm sich sehr schnell zu einer Großindustrie entwickelte, sind auf dem Wege des Schmalfilms, insbesondere bis zur Erlangung des 16 mm-Formates, verschiedene Entwicklungsstufen zu verzeichnen.

Da die Erfinder der Kinematographie Amateure waren, war ihnen daran gelegen, möglichst einer breiten Schicht des Volkes einen Apparat in die Hand zu geben, der es ihnen ermöglichte, die Familie, Freunde, Reisen etc. im bewegten Bild festzuhalten. Da das Filmen mit dem Normalfilm ein sehr teures und wegen seiner Brennbarkeit auch nicht ungefährliches Vergnügen war, suchte man Wege, das Filmformat zu verkleinern, und damit verbunden, eine möglichst handliche Kamera zu konstruieren. Als erstes versuchte man, ähnlich wie man heute durch Teilung des 16 mm-Films das 8 mm-Filmformat erhält, den 35 mm breiten Normalfilm zu teilen. Die bekanntesten Versuche sind von *Linhof* und *Ernemann*. *Linhof* teilte perforierten Normalfilm. Damit erhielt er einen Schmalfilm mit breitem Perforationsrand, der den Film sicher und ohne Beschädigung in der Kamera führte. Die Kosten wurden dadurch zwar geringer, doch die Feuergefahr des sehr leicht brennbaren Zelluloidfilmes während der Projektion blieb. *Ernemann* ging einen ähnlichen Weg: er teilte unperforierten Normalfilm und versah ihn mit einer Mittelperforation. Dadurch kann man verhältnismäßig große Einzelbilder unterbringen, doch besteht dabei die Gefahr, daß bei häufiger Projektion die Bilder beschädigt werden können. Die *Ernemann*'sche Mittelperforation wurde später von *Pathé* wieder aufgegriffen und für den 9 ½ mm-Schmalfilm angewendet. Bis auf den französischen Schulfilm, der noch heute das 17 ½ mm-Format hat und eine besondere Perforation besitzt, konnte sich das Format des geteilten Normalfilms nicht durchsetzen, obwohl alle Bearbeitungsvorrichtungen, die man für den Normalfilm braucht, mit geringen Änderungen für den halbierten Normalfilm Anwendung finden könnten.

Im Jahr 1921 gelang es *Pathé* in Frankreich, einen Film mit schwer entflammbarer Unterlage auf den Markt zu bringen: den 9 ½ mm breiten Pathé-Babyfilm. Er besitzt, wie schon erwähnt, Mittelstreifenperforation.

Nach jahrelanger Entwicklungsarbeit glückte es 1923 der Firma *Kodak* in Amerika ein Filmformat zu entwickeln, das allen Anforderungen der Amateur- wie der wissenschaftlichen Kinematographie genügt: den 16 mm breiten Schmalfilm.

Nach Verbesserung der Emulsionstechnik wurden Filmsorten mit sehr feinem Korn geschaffen. Deshalb ging die Firma *Kodak* noch einen Schritt weiter. Sie halbierte den 16 mm-Film und brachte ihren Kodak-Acht-Film heraus. Das 8 mm-Filmformat ist heute die Domäne des Amateurs (*Hotschewar*, M. V. - 20). In beschränktem Umfang findet er auch in der medizinischen Kinematographie Anwendung:

1. Zur Herstellung von medizinischen Lehrfilmen, wobei Voraussetzung ist, daß die Aufnahmen aus geringer Entfernung gemacht werden *(Kramm,* D. - 24).
2. In der Endoskopkinematographie. Wegen des kleinen kreisförmigen Bildes, das das Endoskop liefert, würde hier das 16 mm-Format nicht ausgenützt werden. Man gibt der 8 mm-Kamera auch deshalb den Vorzug, weil es bei der Untersuchung innerer Organe in erster Linie auf kleine und handliche Kameras ankommt und die Projektion solcher Filme meist nur vor einem kleinen Kreis von Fachleuten stattfindet *(Keller,* Ph. - 23), *(Frese,* F.-11).

Durch die Entwicklung von handlichen, leicht zu bedienenden Kameras und ausgezeichneten Filmmaterials findet heute fast ausschließlich der 16 mm breite Film in der wissenschaftlichen Kinematographie Anwendung. Insbesondere auf dem Gebiete der Medizin hat die Kinematographie in Forschung und Lehre Eingang gefunden, Dokumentation und Lehrtätigkeit werden mit Hilfe von Filmen in ihrer Wirksamkeit wesentlich unterstützt.

Voraussetzung für die Herstellung wissenschaftlicher Filme ist jedoch die Kenntnis von der Handhabung der Kamera, des verschiedenen Filmmaterials, der Belichtung, sowie der Blick für den bestmöglichsten Aufnahmestandpunkt. Für die Bearbeitung und Projektion der Filme hat die Industrie Apparate und Einrichtungen geschaffen, die eine gute Betrachtung und Auswertung der Filme gestatten.

a) Die Kamera

Die ersten Filmkameras waren noch sehr umfangreiche Kästen. Der Antrieb erfolgte über eine Kurbel, die aus dem Kasten herausragte und die während der Aufnahme mit der Hand gedreht werden mußte. Bei jeder Umdrehung wurden 8 Bilder belichtet. Dazu mußte die Kamera auf einem sehr stabilen und schweren Stativ befestigt sein (*Hotschewar,* M. V. - 20).

Es würde zu weit führen, sollten alle Einzelentwicklungen, die zur heutigen modernen Kamera führten, beschrieben werden. Im folgenden sollen auch nicht die einzelnen Kameras nach Fabrikaten, sondern alllgemein ihre grundsätzliche Konstruktion und Funktion angegeben werden. Die moderne Kamera hat folgende Einrichtungen:

Das Gehäuse

Das Gehäuse ist aus Metall und ist bei den meisten Kameras durch einen Deckel seitlich zu öffnen. Es nimmt lichtgeschützt die Filmspule auf und enthält die noch näher zu beschreibenden Einrichtungen.

Der Antrieb

Das Antriebselement einer Filmkamera kann ein Federwerk oder ein Elektromotor sein. Das Federwerk muß mittels einer Handkurbel, die seitlich an dem Gehäuse angebracht ist, aufgezogen werden. Es wird durch einen Auslöseknopf zum Ablauf gebracht, wobei mit einem Aufzug etwa 4—6 m Film

transportiert werden. Da eine Filmszene möglichst nicht länger als 3—4 m sein soll, dürfte im allgemeinen diese Art des Filmdurchzuges den Anforderungen entsprechen. Da jedoch gerade bei wissenschaftlichen Aufnahmen Umstände entstehen, die ein fortlaufendes Filmen unumgänglich nötig machen, wobei das Aufziehen des Federwerkes unwiederbringliche Aufnahmen vereiteln kann, wird durch den elektromotorischen Antrieb diese Anforderung gewährleistet.

Die Filmspulen

Man unterscheidet zwischen Ab- und Aufwickelspule. Die Abwickelspule enthält den unbelichteten Film und befindet sich im oberen Teil der Kamera. Sie ist mit dem Triebwerk nicht gekuppelt. Ein willkürliches Abwickeln des Films wird verhindert durch eine Friktion, die eine geringe Bremswirkung besitzt. Im unteren Raum der Kamera ist als Gegenstück die Aufwickelspule mit dem Antriebwerk der Kamera verbunden. Beim Rückwärtsgang wird sie ausgekuppelt und ebenfalls durch eine Friktion gebremst.

Der Transportmechanismus

Der Transportmechanismus besteht aus einer oder mehreren Zahntrommeln mit den dazugehörenden Andruckrollen, welche zwischen den beiden Spulen montiert sind. Die Zahntrommeln transportieren den Film, während er von den Andruckrollen in seiner Bahn gehalten wird. Dabei wird der unbelichtete Film von der Abwickelspule über die Bildbühne mit einem Greifersystem auf die Aufwickelspule geleitet.

Die *Bildbühne* besteht aus dem *Bildfenster* und der *Andruckplatte*. Das Bildfenster hat eine international genormte Größe von 10,3 x 7,5 mm und befindet sich an der Vorderseite der Bildbühne. Durch die Andruckplatte wird der Film mit seinem Perforationsrand gegen zwei an den beiden Seiten des Bildfensters befindliche polierte Gleitbahnen gedrückt, wodurch einmal das Flattern und Wölben und zum anderen das Verschrammen der Schicht verhindert wird.

Ein *Transportgreifer,* der sich neben oder unter dem Bildfenster befindet, hat die Aufgabe, den Film in einer bestimmten Frequenz am Bildfenster vorbeizuführen. Im Prinzip besteht dieser aus einer über einen Exzenter gesteuerten Klaue, deren waagerecht abgebogene Spitze in die Perforationslöcher des Films greift und ihn ruckartig jeweils um ein Bild weitertransportiert.

Die *Belichtung* des Filmes findet in dem Augenblick statt, wenn der Greifer wieder nach oben geht, und der Film den Bruchteil einer Sekunde stillsteht.

Ohne *Sektorenblende* wäre die Belichtung des Films jedoch nicht einwandfrei. Diese besteht aus einer vor dem Bildfenster angebrachten rotierenden Scheibe mit einer segmentförmigen Öffnung von 180 °. Während der Rotation der Scheibe werden der offene und der geschlossene Teil der Sektorenblende abwechselnd am Bildfenster vorbeigeführt. Drehzahl der Sektorenblende und Geschwindigkeit des Filmtransportes sind so aufeinander abgestimmt, daß der geschlossene Teil der Blende den Filmtransport bedeckt und

der offene Sektor den stillstehenden Film freigibt und der Belichtung aussetzt. Dabei ist es Voraussetzung, daß der Film im Bildfenster absolut stillsteht, bis der offene Blendenteil vorbeigelaufen ist, sonst gäbe es unscharfe Bilder. Deshalb besitzen heute die meisten 16 mm-Filmkameras zusätzlich einen Sperrgreifer, der den Film während der Belichtung festhält, und ihn erst nach erfolgter Belichtung wieder freigibt. Weiterhin ist es notwendig, beim Einlegen des Films oberhalb und unterhalb der Filmbühne eine sogenannte Beruhigungsschlaufe zu legen. Da die Transportrollen den Film kontinuierlich nachführen, der Greifer ihn aber ruckweise transportiert, dienen sie gewissermaßen als Reserve. Sie verhindern ein Straffziehen oder Zerreissen des Films. Die Geschwindigkeit des Filmtransportes bezeichnet man als *Bildwechsel.* Aus seiner Beziehung zur Zeiteinheit (sec.) ergibt sich die Bildfrequenz. Diese wird in Bildsekunden angegeben. Daraus ergibt sich die *Belichtungszeit.* Sie beträgt bei geöffneter Sektorenblende (180°) die Hälfte der Bildwechselzeit, also bei 16 B/s. eine 1/32 sec. Wird die Bildfrequenz verändert, dann verlängert oder verkürzt sich auch die Belichtungszeit im Verhältnis 1 : 2.

Dem Frequenzwechsel entsprechend muß deshalb bei gleichbleibender Empfindlichkeit des Filmes die Objektivblende entsprechend verstellt werden. Bei modernen Aufnahmegeräten ist eine verstellbare Sektorenblende eingebaut. Sie gibt die Möglichkeit, bei gleichbleibender Aufnahmegeschwindigkeit die Belichtungszeit zu ändern. Bei diesen Apparaten können die beiden Blendenflügel von 180°—0° verstellt werden. Hierdurch wird die Belichtungszeit in folgender Weise verkürzt.

Beispiel:

24 B/s. bei 180° — 1/50 sec.
24 B/s. bei 90° — 1/100 sec
24 B/s. bei 45° — 1/200 sec.

Der Vorteil liegt darin, daß auch bei normaler Geschwindigkeit kürzere Belichtungszeiten erzielt werden. Außerdem sind damit Auf- und Abblendungen oder Überblendungen ohne Schwierigkeit möglich.

Diese Vorrichtungen werden bedient durch Drehknöpfe oder Hebel, die außen am Kameragehäuse angebracht sind.

Bei Kameras mit Federantrieb wird die Bildfrequenz stufenweise in Schaltstufen von 8, 16, 24, 32, 64 und z. T. 80 B/s. geschaltet. Außerdem besteht die Möglichkeit der Einzelbildschaltung für Zeitrafferaufnahmen. Bei elektrisch betriebenen Kameras erfolgt die Einstellung der Bildfrequenz über ein Potentiometer.

Zählwerke in der Kamera geben den Filmverbrauch und den jeweiligen Kassetteninhalt an. Weiterhin befindet sich im Kameragehäuse ein Zählwerk für Einzelbilder, das für Zeitraffer- und Trickaufnahmen unerläßlich ist.

Jede Kamera besitzt einen *Sucher,* der dem Auge ein Bild in gleicher Begrenzung wiedergibt, wie es das Objektiv auf den Film projiziert. Hier sind zu unterscheiden:

Der Rahmensucher

Er besteht aus zwei parallel zueinander stehenden Rähmchen, die sich in einem bestimmten Abstand voneinander befinden. Dabei ist der Abstand der Rähmchen so gewählt, daß sich für das durchblickende Auge die Innenkanten der beiden Rähmchen decken und dabei mit dem Bildwinkel des Objektives übereinstimmen. Bei Objektivwechsel müssen natürlich auch die Rähmchen entsprechend gewechselt werden.

Der Fernrohrsucher

Er besteht aus einem optischen System und liefert ein *verkleinertes*, aber aufrechtstehendes und seitenrichtiges Bild. Bei Kameras mit verschiedenen Objektiven werden entsprechende Masken eingepaßt, oder die dazugehörenden Bildbegrenzungen sind in die Optik eingeätzt. Eine Parallaxeinstellung ermöglicht eine Übereinstimmung des Sucherbildes mit dem des Objektivs.

Die direkte Bildbetrachtung

Fast alle größeren und modernen Kameras ermöglichen heute eine direkte Bildbetrachtung. Hierbei sind verschiedene Systeme gebräuchlich, z. B.: Die direkte Bildbetrachtung oder Bildeinstellung auf dem Film. Man blickt dabei durch eine Lupe von hinten direkt auf den Film im Bildfenster. Um Lichteinfall durch den Sucher zu verhüten, öffnet sich eine eingebaute Blende nur, solange man das durch eine Gummimuschel geschützte Okular mit dem Auge nach vorn schiebt.

Ein anderes System spiegelt das Bild durch einen zwischen Objektiv und Bildebene im Winkel von 45° eingebauten, durchsichtigen Spiegel über ein Prisma in die Sucherlupe.

Eine weitere Konstruktion benutzt die Verschlußfläche der Sektorenblende als Spiegelelement, wobei dieses zum Objektiv in einem Winkel von 45° steht. Bei der Rotation der verspiegelten Sektorenblende reflektiert diese das Bild in den Sucher. Bei diesem System erhält man jedoch ein sehr helles Bild. Die Filmbelichtung erleidet keine Einbuße. Ein leichtes Flimmern, das während der Aufnahme durch den offenen Teil der Sektorenblende entsteht, beeinträchtigt die Beobachtung des Vorganges nur geringgradig.

Neben dem reibungslosen Ablauf der mechanischen Vorgänge in der Kamera sind zur Erzielung guter photographischer Qualitäten gute *Objektive* von ausschlaggebender Bedeutung. Um diese Anforderungen zu erfüllen, muß man von einem modernen Objektiv verlangen, daß es frei von Linsenfehlern ist und selbst bei größter Blendenöffnung ein kontrastreiches und ein bis in alle Teile und Ecken scharfes Bild erzeugt. Die Objektivschärfe hängt von dem Auflösungsvermögen ab. Als Auflösungsvermögen eines Objektives bezeichnet man die Fähigkeit, feinste Linien untereinander differenziert wiederzugeben. Je klarer und schärfer die Linien voneinander auf dem Negativ getrennt werden, um so größer ist das Auflösungsvermögen und damit auch die Schärfe des Objektivs.

Im Gegensatz zur Photographie ist die Kinematographie von sehr kurzen Belichtungszeiten abhängig, was bei ungünstigen Lichtverhältnissen eventuell kritisch werden kann. Deshalb müssen die Objektive besonders lichtstark sein. Die Lichtstärke wird auch „relative Öffnung" genannt. Die Bezeichnung Lichtstärke oder relative Öffnung (von beispielsweise 1 : 2,8) ist das Verhältnis von wirksamer Öffnung zur Brennweite des Objektivs.

Alle modernen Objektive haben einen sogenannten Anti-Reflex-Belag, der die Lichtstärke noch weiter erhöht und Reflexe verhütet.

Zur Erzielung einer guten Tiefenschärfe ist es notwendig, daß das Objektiv mit einer Blende versehen ist, die durch Verkleinerung der Objektivöffnung die Randstrahlen abblendet, und damit den dem Objektiv eigenen Unschärfenkreis verringert. Die Tiefenschärfe steigert sich mit der Vergrößerung der Aufnahmeentfernung und ist bei der kürzesten am geringsten. Sie ist auch abhängig von der Brennweite des Objektives. Je kleiner diese ist, desto größer ist die Tiefenschärfe. Zu beachten ist ferner, daß sich mit der Veränderung der Objektivblende auch die Belichtungszeit ändert. Wird die Blende um einen Strich geschlossen, so muß die Belichtungszeit verdoppelt werden, wird sie um einen Strich mehr geöffnet, dann verringert sich die Belichtungszeit um die Hälfte. Da aber in der Kinematographie die Belichtungszeit von der Bildfrequenz bestimmt wird, ist davon auch die Blendeneinstellung abhängig. Die international genormten Blendenzahlen sind mit 1,4 - 2 - 2,8 - 4 - 5,6 - 8 - 11 - 16 - 22 bezeichnet.

Der Bildwinkel eines Objektivs wird durch seine Brennweite bestimmt, das ist der Abstand zwischen dem auf unendlich gestellten Objektiv und der Filmebene. Die kürzeste Brennweite ergibt den größten Bildwinkel, wobei zwar viele Gegenstände, aber alle klein abgebildet werden. Dagegen bilden bei gleichem Filmformat Objektive mit großen Brennweiten wenige, aber diese Gegenstände groß ab.

Man bezeichnet Objektive mit kurzen Brennweiten von 12—16 mm als Weitwinkelobjektive, solche mit Brennweiten von 20—30 mm als Normalobjektive und solche mit langen Brennweiten von 75—100 mm und mehr als Teleobjektive.

Man nutzt die verschiedenen Brennweiten aus, um von einem Standpunkt der Kamera aus von dem gleichen Objekt eine totale, halbtotale oder eine kleine Ausschnittaufnahme bzw. eine Großaufnahme zu machen. Man kann somit mit dem Teleobjektiv weite Entfernungen überbrücken und interessante Einzelheiten nahe heranbringen.

Damit die präzisen optischen Geräte sich nicht verstellen oder Schaden nehmen, sind die Objektive in stabile Metallfassungen montiert, welche gleichzeitig als Halterung an der Kamera dienen. Hierbei unterscheidet man verschiedene Arten. Die einfachste ist die Einbaufassung, wobei kein Objektivwechsel möglich ist. Einen Wechsel ermöglichen die Schraubfassungen und die Bajonettverschlüsse.

Ein schneller Wechsel wird erreicht durch den Objektivrevolver, der aus einer vorn an der Kamera angebrachten Scheibe besteht, auf der bei manchen Fabrikaten bis zu vier Objektive angebracht werden können. Durch einfache

Drehung kann das jeweils gewünschte vor das Bildfenster gebracht werden. Ein anderes System ist der Wechselschlitten, mit dem die Objektive senkrecht vorgeschoben werden können. Dabei rastet das gewölbte Objektiv zentrisch vor dem Bildfenster der Kamera ein.

b) Das Stativ

Ein wichtiges Hilfsgerät zur Aufnahme wissenschaftlicher Filme ist ein solides nach allen Richtungen verstellbares *Stativ*.

Aufnahmen aus freier Hand werden stets unruhig und setzen die Qualität des Filmes wesentlich herab. Das Stativ muß der Größe und dem Gewicht der Kamera angepaßt sein, d. h. es muß eine ausreichende Stabilität besitzen und sich trotzdem leicht handhaben lassen.

Ein modernes Stativ zeichnet sich durch folgende Eigenschaften aus:

1. Stabile, ausziehbare Beine, die am unteren Ende mit Gummipuffern für glatten Boden (Innenaufnahmen) und Metallspitzen für weichen oder unebenen Boden (Außenaufnahmen) versehen sind. Die meisten Stative haben drei Beine, die durch Ketten oder Gleitschienen miteinander verbunden sind, um das Abgleiten eines Beines oder das Umkippen zu verhindern.
2. Der wesentlichste Teil des Stativs ist der Stativkopf, welcher für Filmaufnahmen als Schwenk- oder Kinokopf ausgebildet ist. Er ermöglicht es, die Kamera um 360° horizontal zu schwenken und um nahezu 180° vertikal zu neigen. Die neuesten Ausführungen erlauben auch Schrägstellungen des Kinokopfes, um Unebenheiten des Bodens auszugleichen. Wichtig ist, daß man die Kamera zügig, ohne zu rücken, schwenken kann. Moderne Kameras haben bereits automatische Schwenkeinrichtungen, die vollkommen kontinuierlich arbeiten.

   Bei Unterbrechung der Aufnahmen, welche sich aus dem Ablauf des Geschehens ergeben oder zum Aufziehen des Triebwerkes bzw. zum Filmwechsel notwendig sind, muß der Kinokopf so sicher arretiert werden können, daß die Kameraeinstellung erhalten bleibt.
3. Am Schwenkkopf ist ein Schwenkarm angebracht, der möglichst lang bemessen sein soll, um langsame kontinuierliche Bewegungen zu ermöglichen.
4. Die Kameraeinstellung wird weiterhin durch eine nach oben und unten verstellbare Mittelsäule erleichtert. Die Bewegung wird durch einen selbsthemmenden Zahnradantrieb mit Handkurbel erreicht.

c) Beleuchtungsgeräte

Ein Großteil aller wissenschaftlichen Filmaufnahmen wird in geschlossenen Räumen bei Kunstlicht gemacht. Daher ist ein entsprechender Lampenpark erforderlich. Als Lichtquellen stehen heute zur Verfügung:

1. Nitraphot-Lampen in Kugelform, die in Größen von 500—1500 Watt im Handel sind. Sie können in einfache Spiegelstrahler eingesetzt werden und sind zur allgemeinen Beleuchtung und Aufhellung brauchbar.

2. Innen verspiegelte Nitraphotlampen, so daß man auf einen besonderen Strahler verzichten kann. Diese Lampen werden mit Überspannung betrieben, haben eine hervorragende Leuchtkraft, aber deshalb nur eine recht kurze Brenndauer von ca. 10 Stunden.

   Die Nitraphotlampen kann man beliebig kombinieren, z. B. an einem Stativ mit mehreren Schwenkarmen, die seitlich und in der Höhe verschiebbar sind. Andererseits gibt es Handlampen, die mit einer, zwei oder drei Nitraphotlampen ausgestattet sind. Sie können auch auf dem Kamerastativ mitbefestigt, gesondert auf einem Stativ angebracht oder von Hilfskräften gehalten werden.

3. Eine Leuchtquelle für besondere Effekte ist das sogenannte „Spotlight". Dieses ist ein Scheinwerfer, der durch einen Tubus mit Doppellinsensystem das Strahlenbündel verändern kann. Der Lichtkegel ist dadurch scharf begrenzt.

4. Für die Ausleuchtung kleiner Flächen oder Höhlen sind ein gutes Hilfsmittel die sogenannten *Punktleuchten.* Das sind Niedervoltlampen, die über einen Transformator gespeist werden. Sie sind mit einem Vorsatzkollektor ausgerüstet, der es erlaubt, kleinste Flächen mit ganzer Lichtintensität auszuleuchten. Auch Autosuchscheinwerfer lassen sich für diesen Zweck verwenden. Am besten ordnet man sie zu einem Kranz an, in dessen Mitte die Kamera montiert werden kann. Durch diese Anordnung gelingt es, Körperhöhlen, deren Ausleuchtung in der Tiefe immer Schwierigkeiten bereitet, ausreichend zu erhellen. Sie entwickeln nur eine geringe Wärme und können keine Verbrennungen des Gewebes verursachen.

5. Zu einer guten Beleuchtungseinrichtung gehören unbedingt *Stufenlinsenscheinwerfer.* Diese geben eine fast gleichmäßige Lichtverteilung im Gegensatz zu anderen Leuchten, bei denen meist ein Randlichtabfall zu verzeichnen ist. Durch prismatische Ringe in der Scheibe wird die gleichmäßige Lichtverteilung erreicht. Der Lichtkegel kann durch eine Spindel von der weitesten Streuung bis zur Lichtkonzentration auf kleinstem Raum verändert werden. Der Lichtaustritt kann durch Klappen bzw. Vorsatztuben verändert oder abgeschirmt werden. Eine diffuse Lichtwirkung erreicht man durch vorsetzbare Streuschirme. Stufenlinsenscheinwerfer gibt es in den verschiedensten Größenordnungen: 500, 1000, 2000 Watt und mehr. Durch ein bewegliches Stativ (Dreifuß mit Rollen) sind sie sehr schnell in die gewünschte Position zu bringen. Ein breiter Aufsatzring ermöglicht auch das Aufstellen ohne Stativ an beliebigen Orten.

d) Die Belichtungsmesser

Hat man bei Filmaufnahmen die günstigste Kameraeinstellung gewählt und das Objektiv richtig ausgeleuchtet, dann muß man die Belichtungszeit bestimmen. Hierzu benutzt man einen guten *Belichtungsmesser,* welcher, auf die Empfindlichkeit des Aufnahmematerials eingestellt, die Blendenöffnung für die gewählte Ganggeschwindigkeit angibt. Man unterscheidet verschiedene Arten der Lichtmessung:

1. Die Messung erfolgt mit dem photoelektrischen Belichtungsmesser. Dieser mißt die vom Aufnahmeobjekt reflektierte Lichtmenge.
   Verschiedene Typen von Belichtungsmessern befinden sich im Handel, die sehr einfach zu handhaben sind. Nachdem die Lichtempfindlichkeit des Films auf das Gerät übertragen ist, kann die Belichtungszeit auf einer Skala mit Zeit- und Blendeneinteilung abgelesen werden, wobei je nach Type verschiedene Zeiger oder Punkte zur Deckung gebracht werden müssen.
2. Durch den Lichtintensitätsmesser (Luxmeter) wird im Gegensatz zum photoelektrischen Lichtmesser die auffallende Lichtmenge gemessen. Er besteht aus einem Selenelement, welches durch ein Kabel mit dem eigentlichen Meßgerät, das die Lichtstärke in Luxwerten angibt, verbunden ist. Mit diesem Gerät kann eine vollkommen gleichmäßige Beleuchtung des Hintergrundes eingestellt werden.
3. Der Farbtemperaturmesser mißt das Spektrum des Tages- wie des Kunstlichtes. Das Meßergebnis wird als Farbtemperatur bezeichnet und in Kelvingraden (°K) angegeben. Dabei ist Voraussetzung, daß die Kelvingradzahl des Filmmaterials bekannt ist. Der Farbtemperaturmesser war früher für Farbfilmaufnahmen ein wichtiges Instrument und ist bei der Beurteilung von Farbe und Beleuchtung von großer Bedeutung.
   Im Prinzip kommt es darauf an, den relativen Blau- und Rotanteil der jeweiligen Beleuchtung festzustellen. Hochwertige Farbtemperaturmesser besitzen je eine blau- und rotempfindliche Zelle. Durch Drehen einer sektorenblendenähnlichen Scheibe läßt sich wahlweise eine der beiden Zellen mehr oder weniger abdecken, während die andere Zelle um den entsprechenden Betrag freigegeben wird. Die Abdeckungsmaske wird solange verstellt, bis der Zeiger des Meßinstrumentes auf eine Fixmarke eingestellt ist. Das Ergebnis wird auf einer Kelvin-Skala abgelesen. Manche Geräte zeigen außer Farbtemperatur auch noch das erforderliche Kompensationsfilter an, welches vor die Kamera gesetzt werden muß. Neuere Geräte zeigen unter Berücksichtigung des vorgesetzten Filters gleichzeitig den Luxwert der Beleuchtung an, d. h. sie sind gleichzeitig als Luxmeter zu verwenden.

Damit wären die hauptsächlichsten technischen Einrichtungen, die zu Filmaufnahmen dienen, besprochen. Es sei hier aber noch hervorgehoben, daß bei Aufnahmen in den einzelnen Instituten und Kliniken Ersatzlampen, Filmmaterial, Reserve-Spulen, -Kabel, -Sicherungen, Ersatzwerkzeuge, ein Bandmaß und andere Kleinigkeiten, die zur Filmeinrichtung gehören, mitgeführt werden müssen. Am Ende der Arbeit werden in einer Tabelle die verschiedenen Geräte und technischen Hilfsmittel noch einmal zusammengestellt.

e) Das Filmmaterial

Das Filmmaterial hat die Aufgabe, das vom Objektiv entworfene Bild festzuhalten. Dafür wird eine bestimmte Lichtmenge benötigt, die abhängig ist von der Allgemeinempfindlichkeit des Filmmaterials. Der Grad der Lichtempfindlichkeit wird bei deutschen Filmsorten in DIN-Graden angegeben. Je höher der Wert, desto lichtempfindlicher ist die Emulsion. Die Werte liegen nach unten und oben zwischen 3/10 und 27/10° DIN. Eine Erhöhung um

3/10° DIN bedeutet jeweils die doppelte Lichtempfindlichkeit. Von der Allgemeinempfindlichkeit sind wiederum die Größe des Bromsilberkornes, aus der sich die Filmemulsion zusammensetzt und damit das Auflösungsvermögen abhängig. Das spielt besonders beim Schmalfilm eine Rolle, dessen Einzelbilder durch die Projektion sehr stark vergrößert werden. Je größer die Lichtempfindlichkeit der Emulsion ist, desto gröber ist das Korn. Die gebräuchlichsten Filmsorten haben für Tageslicht eine Empfindlichkeit von 12 bis 18/10° DIN, für Kunstlicht bis zu 21/10° DIN. Höher empfindliche Filme sind nur als Notbehelf bei besonders ungünstigen Lichtverhältnissen zu verwenden, wenn Aufnahmen wegen der Einmaligkeit eines Vorgangs gemacht werden sollen. Wegen des groben Kornes solch hochempfindlicher Filmsorten (27/10—30/10 DIN) können auch die besten Objektive feine Strukturen der Objekte nicht wiedergeben, so daß die Aufnahmequalität weit hinter den normalempfindlichen Filmsorten zurückbleibt.

Von der Allgemeinempfindlichkeit ist ferner die Tonabstufung abhängig. Diese wird als Gradation der Filmemulsion bezeichnet. Man spricht von einer weichen und einer harten Gradation. Dieses ist das spezifische Verhalten des Films hinsichtlich der Umwandlung der unterschiedlichen Lichteindrücke in Grautöne. Ausgedrückt wird dieses durch die Gradationskurve. Diese erhält man, wenn man auf einer waagerechten Grundlinie die Lichteindrücke und auf einer im Nullpunkt errichteten Senkrechten die auf dem Film erzielten Schwärzungswerte aufträgt und die jeweils zueinandergehörenden Werte durch Waage- und Senkrechte miteinander verbindet. Im Idealfall soll sie 45° betragen. Bei hart arbeitendem Material (steile Kurve) sind also die Lichtsprünge von einem Punkt zum anderen größer. Hart arbeitendes Material ist somit kontrastreicher als weiches.

Die Farbtöne eines Motivs werden beim Schwarz-weiß-Film der menschlichen Augenreaktion entsprechend in mehr oder weniger helle Grautöne umgewandelt. Die heutigen Filmmaterialien erreichen weitgehend diese Forderung.

Beim Schwarz-weiß-Film unterscheidet man folgende Filmsorten:

1. Der Negativ-Film

Er besitzt den Vorteil, daß man beliebig viele Kopien ziehen kann. Ferner ermöglicht er, beim Kopierverfahren eventuelle Fehlbelichtungen auszugleichen.

2. Der Positiv-Film

Er ist sehr feinkörnig und damit wenig lichtempfindlich und dient zur Herstellung von Kopien von Negativ-Filmen. Ferner eignet er sich zur Herstellung von Filmtiteln.

3. Der Umkehrfilm

Er gestattet ohne Umweg über ein Negativ die Entwicklung zu einem vorführfertigen Positiv. Trotzdem braucht auf eine Vervielfältigung nicht verzichtet zu werden, denn es lassen sich Umkehrduplikate herstellen, die vom Original kaum zu unterscheiden sind.

4. Der Duplikationsfilm

Dieser dient zur Herstellung von Umkehrduplikaten und besitzt etwa die Empfindlichkeit des Positivfilms.

Alle Schwarz-weiß-Filme können sowohl für Tages- als auch für Kunstlicht verwendet werden. Bei manchen Fabrikaten wird eine unterschiedliche Empfindlichkeit für Tages- und Kunstlichtaufnahmen angegeben. Auch in gemischtem Licht kann man Schwarz-weiß-Filme verwenden.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Entwicklung des Filmmaterials bedeutet der *Farbfilm*. Er ist in Deutschland als Farbumkehrfilm erhältlich. Als Farbnegativfilme stehen nur ausländische Fabrikate zur Verfügung, da in Deutschland noch keine Kopiermöglichkeiten bestehen. Der Farbfilm ist in jedem Fall dem Schwarz-weiß-Film vorzuziehen, wenn es darauf ankommt, Farbunterschiede deutlich zu machen. Dies ist insbesondere in der Medizin der Fall, wo diese Forderung unbedingt an den Operationsfilm zu stellen ist, um Blut, Gewebe, einzelne Organe und deren Veränderungen und dergleichen genau zu unterscheiden. Dagegen können Bewegungsvorgänge auch sehr gut im Schwarz-weiß-Film zur Geltung kommen. Beim Farbumkehrfilm ist auf genaueste Belichtung zu achten, da jede Fehlbelichtung und die dadurch entstandenen Farbabweichungen nicht mehr zu korrigieren sind. Besonders Unterbelichtungen sind zu vermeiden, während Überbelichtungen von 1—1½-facher Blende noch brauchbar sind.

Die Beleuchtung bei Farbfilmaufnahmen ist weicher und gleichmäßiger zu halten als beim Schwarz-weiß-Film, da die Farbe selbst schon für genügende Plastik sorgt.

Der Farbumkehrfilm besitzt für Tages- und Kunstlicht verschiedene Emulsionen. Die Empfindlichkeit für Tageslichtfilme liegt bei 12—14/10° DIN, was einer Farbtemperatur von etwa 5500° K entspricht, die Empfindlichkeit für Kunstlichtfilm liegt zwischen 14—18/10° DIN, was etwa 3200° K entspricht. Beide Filmsorten sind soweit entwickelt, daß im allgemeinen auf eine Verwendung von Farbfiltern verzichtet werden kann.

Es ist ferner darauf zu achten, nicht einen „Buntfilm", sondern einen Film mit farbechten Bildern herzustellen, die harmonisch zusammenpassen.

a) Anwendungsgebiet: allgemein

Die Aufnahmeverfahren

Wenn im folgenden über verschiedene Aufnahmeverfahren berichtet wird, so sind insbesondere solche gemeint, die mit den Mitteln des eigenen Instituts durchgeführt werden.

Nebenher wird auf besondere Verfahren hingewiesen, für welche nur besonders eingerichtete Filminstitute zuständig sind. Die Herstellung solcher Filme ist mit erheblichen Unkosten verbunden.

Die Realaufnahme

Das einfachste Aufnahmeverfahren ist die sogenannte *Realaufnahme*. Der Film setzt sich aus einer Vielzahl von Einzelbildern zusammen, die in sehr kurzer Zeitfolge hintereinander aufgenommen werden und somit eine Bewe-

gung in viele Einzelphasen auflöst. Ein Vorgang, der vom menschlichen Auge leicht erkennbar abläuft, erfordert eine Aufnahmegeschwindigkeit von 16 B/s und wird als „ Normalfrequenz" bezeichnet. Mit Rücksicht auf den Tonfilm ist die Normalfrequenz von 16 B/s auf 24 B/s heraufgesetzt worden. Man muß sich deshalb vor Drehbeginn darüber klar werden, ob mit einer Vertonung zu rechnen ist. Über den Wert der Vertonung eines wissenschaftlichen Films gehen die Meinungen der Wissenschaftler auseinander.

Für Außenaufnahmen soll man möglichst die beste Beleuchtung abwarten. Für die Qualität der Aufnahmen ist der Stand der Sonne sehr wichtig. Sie soll möglichst nicht direkt frontal auf das Aufnahmeobjekt scheinen, weil es auf Grund der geringen Schattenbildung ein flaches, unplastisches Bild ergibt. Ebenso sind Aufnahmen in der steilen Mittagsonne zu vermeiden. Eine gute Plastik erhält man, wenn das Licht schräg von der Seite kommt. Direktes Seitenlicht ergibt einseitigen Schatten und ist zur Kenntlichmachung von Oberflächenstrukturen geeignet. Kommt es nur auf Bewegungsvorgänge an, genügt Schwarz-weiß-Film von 15—17/10° DIN. Für zoologische und botanische Aufnahmen empfiehlt sich jedoch, Tageslichtfarbfilm zu nehmen.

Bei der Gestaltung eines Films ist ein Wechsel der Lichtverhältnisse möglichst zu vermeiden. Ist es möglich, einen Film bei reinem Kunstlicht zu drehen, ohne dabei die natürlichen, physiologischen Abläufe eines biologischen Vorganges zu verfälschen, dann sollte man dieses Aufnahmeverfahren vorziehen, weil man von Anfang bis Ende unter gleichen Bedingungen arbeiten kann. Um eine Lichtmischung zu vermeiden, ist es angebracht, den Raum völlig zu verdunkeln. Je nach Aufnahmeobjekt ist zwischen Schwarz-weiß-Film und Farbfilm — Kunstlicht die Wahl zu treffen. Wissenschaftliche Filme sollten möglichst bei Kunstlicht hergestellt werden, da man von Lichtschwankungen unabhängig ist.

Muß man die Aufnahmen bei ungünstigen Lichtverhältnissen machen, so kann man auch die Bildfrequenz verlangsamen, d. h. statt mit 16 B/s mit 8 B/s filmen. Die Blende ist entsprechend weiter zu schließen. Der Nachteil ist, daß normale Bewegungen zu schnell ablaufen, so daß man einen Bewegungsvorgang nicht mehr (ohne Zeit-Weg-Markierung) exakt beurteilen kann. Beim Operationsfilm kann man sich dadurch helfen, daß man die Bewegungen etwa der Aufnahmegeschwindigkeit anpaßt. Doch werden Vorgänge, wie eine leicht forcierte Atmung, viel zu schnell wiedergegeben und geben dadurch zu Mißverständnissen Anlaß.

Die Zeitdehnung

Neben der Wiedergabe von zeitgleichen Bewegungsvorgängen bietet die Kamera die Möglichkeit der *Zeitdehnung*. Dabei wird mit hoher Bildfrequenz aufgenommen und mit normaler Geschwindigkeit projiziert. Dadurch wird der natürliche Bewegungsablauf so langsam wiedergegeben, daß er genau beobachtet werden kann. Die normale moderne Kamera ermöglicht eine Steigerung der Bildfrequenz bis zu 64 B/s, z. T. sogar bis zu 96 B/s. Für medizinische Zwecke ist das im allgemeinen ausreichend.

Besondere Spezialkameras und Zeitdehnerapparaturen bieten heute ungeahnte Möglichkeiten. Bewegungsvorgänge, die für das menschliche Auge unsichtbar bleiben, können mit ihrer Hilfe sichtbar gemacht werden und haben zu großartigen Forschungsergebnissen geführt. Diese Apparaturen arbeiten mit weit über 1000 B/s, ja es ist möglich, mehr als 1 Million B/s aufzunehmen. So konnten auf technischem Gebiet Rattererscheinungen an Werkzeugmaschinen, Bewegungsvorgänge in Brückenpfeilern und Balken, das Verhalten von Geschossen, die Art der Glaszersplitterung, der Aufprall eines Wassertropfens, das Verhalten von Gesteinsbrocken in Schüttelmaschinen, in Abhängigkeit vom Feuchtigkeitsgrad des Gesteins und anderes mehr in anschaulichster Weise sichtbar gemacht und die entsprechenden Folgerungen gezogen werden. In der Zahnmedizin konnten durch Zeitdehnungsaufnahmen erstmals genaue Untersuchungen über die Wirkungsweise von Bohrern und Fräsern im Zahngewebe durchgeführt werden.

Mikrozeitaufnahmen gaben Aufschluß über das Verhalten der verschiedenen Kleinlebewesen.

Die Zeitraffung

Das Gegenstück der Zeitdehnung ist die *Zeitraffung*. Darunter versteht man die Verfilmung von Vorgängen, die so langsam vonstatten gehen, daß sie vom menschlichen Auge nicht mehr erfaßt werden können. Beispielsweise werden das Wachstum einer Pflanze, Kristallisationsprozesse und ähnliche langsame Bewegungen nur nach längeren Zeitabschnitten bemerkt. Mit dem Zeitraffer, es ist ein Zusatzgerät zur Filmkamera, werden diese Vorgänge in langsamer Bildfolge, z. B. 2 B/min., aufgenommen und mit normaler Frequenz projiziert. So wird der natürliche Ablauf in beschleunigter Form wiedergegeben. Dabei ist zu beachten, daß die Bildfrequenz dem Entwicklungsgang entsprechend angepaßt sein muß. Wird zu langsam gerafft, läuft der Vorgang in der Projektion zu schnell ab.

Für die Zeitraffung sind besonders geeignet:

Das Pflanzenwachstum, die Wolkenbildung am Himmel, Austrocknungsvorgänge, Kristallisationen und das große Gebiet der Zellforschung in der Mikrokinematographie.

Die Filmbearbeitung

Sind die Aufnahmen fertiggestellt und entwickelt, (die Filmentwicklung ist heute meist im Kaufpreis mit einbegriffen) folgt eine weitere sehr wichtige Arbeit: Das Fertigstellen des Films zur Vorführreife. Hat man mit Negativmaterial gearbeitet, dann wird zunächst eine Arbeitskopie hergestellt und diese bis zur Vorführung bearbeitet und geschnitten. Nach der fertigen Arbeitskopie wird nun das Negativmaterial zusammengestellt. Hierbei ist größte Vorsicht nötig, damit es nicht beschädigt wird. Die endgültigen Kopien, die dann keine Schnittstellen haben, werden von dem bearbeiteten Negativ gezogen.

Beim Umkehrfilm muß man mit großer Vorsicht an die Bearbeitung herangehen, besonders beim Farbumkehrfilm, da nur das Original zur Verfügung steht.

Die Bearbeitung eines Films hat etwa folgenden Gang: Zunächst wird das ganze Material in der Projektion und am Schneidetisch gesichtet. Danach erfolgt die Zusammenstellung der Szenen. Diese muß so sein, daß der unbefangene Betrachter das, was der Film aussagen will, ohne weiteres erkennen kann. Ein Film soll ja ohne viel Begleittext für sich sprechen. Zu viele Zwischentitel verwirren und erübrigen mitunter sogar die Herstellung eines Films. Alle unbrauchbaren Teile, wie z. B. unterbelichtete, überbelichtete, verwakkelte, zerissene, schlecht dargestellte, schlecht ausgeleuchtete Szenen soll man entfernen, wenn sie nicht zum Darstellen des Vorganges unentbehrlich sind. Wenn möglich soll man solche Szenen neu aufnehmen, um dadurch einen guten Filmstreifen zu erhalten. Eine Szene darf nicht zu kurz und nicht zu lang sein. Zu kurze geben dem Betrachter einen ungenügenden Eindruck und vermitteln keine Vergleichsmöglichkeiten. Zu lange Szenen ermüden und wirken langatmig. Doch sollte die erste Szene oder der Verlauf (mit Titel etc.) etwas länger sein, damit sich der Betrachter auf das Filmgeschehen und das Filmthema einstellen kann. Man benötigt etwa 5 bis 10 sec., um sich auf das Thema des Films einstellen zu können. Bei der Zusammenstellung der Einzelszenen ist darauf zu achten, daß sie sich dem Thema entsprechend organisch aneinanderfügen. Es ist ratsam, wenn man vorher ein Drehbuch schreibt, nach dem man sich bei den Aufnahmen richtet.

Auch ein Exposé bedeutet schon eine große Hilfe. Hat man den Film geschnitten und in der Projektion betrachtet, dann sollte man besser noch einen kritischen Betrachter hinzuziehen, der die Aufnahmen nicht mitgemacht hat und sich noch einmal oder mehrmals den Film vorführen. Dabei erlebt man oft, daß man selbst Dinge übersehen hat, insbesondere, weil man die Szenenfolge genau kennt.

Auch der wissenschaftliche Film übt auf den Betrachter eine gewisse psychologische Wirkung aus.

Diese Konzentration ist für das Verständnis des Geschehens besonders wertvoll. Der gute wissenschaftliche Film wirkt dann besonders nachhaltig, wenn er auf alle filmtechnischen Kunststücke verzichtet und das Geschehen in größter Sachlichkeit wiedergibt. Damit besitzt er genügend „Dynamik", um nicht langweilig zu werden. Bei komplizierten oder schwer verständlichen Bewegungsabläufen wird eine einmalige Projektion für den Beschauer kaum ausreichend sein, einen Film vollständig zu beurteilen. In solchen Fällen empfiehlt sich eine Wiederholung der Vorführung.

Es wird oftmals die Meinung vertreten, daß bei einem Film für rein wissenschaftliche Zwecke kleine Mängel in der Aufnahmetechnik und in der Belichtung hingenommen werden können. Dies gilt nur in sehr beschränktem Umfang, so etwa für „Erstlingswerke" oder Szenen, welche unter sehr ungünstigen räumlichen Verhältnissen aufgenommen werden müssen. Man sollte sich daher bei den Aufnahmen und der Bearbeitung größter Sorgfalt befleissigen, um zu einwandfreien Ergebnissen zu gelangen.

Der wissenschaftliche Film soll auch nicht auf eine gewisse künstlerische Gestaltung verzichten. Besonders der medizinische, und dabei gerade der Operationsfilm, darf keinesfalls einer Ästhetik entbehren. So ist schon bei der Auf-

nahme darauf zu achten, daß blutige Tupfer, stark blutende Gefäße, nicht mit in das Bild kommen, oder sie sollten bei der Bearbeitung herausgenommen werden, zumal ein blutiges Operationsfeld unübersichtlich ist.

Zum *Schneiden* und *Kleben* eines Filmes braucht man eine *Klebepresse* und *Filmkitt*. Klebepressen gibt es in den verschiedensten Ausführungen, sie haben alle einen ähnlichen Aufbau. Sie besitzen eine Schabevorrichtung und eine Schneideschablone, sodaß die Schnittenden genau zueinander passend durchtrennt werden können. Die Schnittstelle liegt dabei dicht neben (etwa ½ mm) dem Perforationsloch. Dieses bleibt am Filmende erhalten. Die Filmenden werden mit der Schicht nach oben in die für die Perforation vorgesehenen Paßstifte der Klebepresse gelegt. In der Breite des Perforationsloches wird die Schicht abgeschabt, am anderen Ende, d. h. am vorherigen Szenenende, wird die Rückseite in der gleichen Weise aufgerauht. Der von der Schicht abgeschabte Streifen wird mit Filmkitt bestrichen, dann wird die Klebepresse geschlossen, wobei die beiden so vorbereiteten Filmenden aufeinander gepreßt werden. Die Festigkeit der Klebestelle ist nach 30—40 sec. erreicht. Dann wird der Film aus der Klebepresse herausgenommen und die Schnittstelle gründlich von Schaberesten und Staub gereinigt. Am besten geschieht dies mit einem weichen Staub- oder Samtlappen. Nach dem fertigen Schnitt ist es gleichfalls geraten, den gesamten Film durch einen weichen Lappen vorsichtig durchlaufen zu lassen. Ein unsauberer Film verschmutzt das Bildfenster des Projektors und hinterläßt Schrammen auf der Filmschicht. Besonders bei Farbumkehrfilmen ist auf peinlichste Sauberkeit zu achten, denn ein verschrammter („verregneter") Film leidet erheblich an Wert.

Das Filmschneiden erfolgt am besten am *Schneidetisch*. Die modernen Schneidetische besitzen Vor- und Rücklauf und die Möglichkeit der Einzelbildbetrachtung. Das Bild wird auf eine 18 x 24 cm große Mattscheibe projiziert. Diese ermöglicht eine gute Betrachtung und eine genaue Zusammenfügung der Einzelphasen. Viele Schneidetische besitzen ein Bildzählwerk, welches für die Auswertung eines Forschungsfilmes unbedingt erforderlich ist.

Ferner gibt es sogenannte Umroller mit einem kleinen Betrachtungsgerät, welches ein Mattscheibenbild von geringer Vergrößerung liefert und von Hand betrieben werden muß. Diese Geräte sind als Notbehelf anzusehen und für die exakte Ausführung eines Filmschnittes für wissenschaftliche Zwecke nicht besonders gut geeignet. Sie sind aber wegen ihrer geringen Anschaffungskosten und einfachen Arbeitsweise auch in wissenschaftlichen Instituten häufig anzutreffen.

Der Titel

Der Filmtitel muß kurz und prägnant das Thema des Films charakterisieren. Alles weitere soll die filmische Darstellung ergeben. Die Herstellung des Titels überläßt man am besten einem dafür eingerichteten Filminstitut. Will man sie selbst herstellen, ist ein Titelgerät, das mit der Kamera genau justiert sein muß, zweckmäßig. Der gedruckte Titel ist bei einem sachlichen wissenschaftlichen Film vorzuziehen. Am geeignetsten ist eine weiße Schrift auf schwarzem oder grauem gedecktem Untergrund. Schwarze Schrift auf weißem Untergrund wirkt zu grell. Für den Farbfilm sollte auch ein farbiger Titel Anwendung finden.

Der Haupttitel soll möglichst nicht mehr als 2—3 Zeilen aufweisen. Für Untertitel ist zur besseren Unterscheidung vom Haupttitel eine kleinere Schrift zu wählen. Zwei verschiedene Darstellungskomplexe können durch einen Zwischentitel getrennt werden. Auch dieser sollte nicht zu lang sein. Zur besseren Erläuterung ist mitunter die Vertonung vorzuziehen. Dies gilt besonders für Filme, die ins Ausland gesandt werden.

Zu erwähnen ist noch, daß Stanzbuchstaben verschiedener Größe und Farbe im Handel sind, die zu einem Titel zusammengelegt werden können. Je dicker die Buchstaben sind, um so plastischer wirken sie. Diesen Effekt kann man durch entsprechende seitliche Beleuchtung erhöhen. Die Schwierigkeit der Herstellung eines solchen Titels liegt darin, die Buchstaben im gleichen Abstand, gleicher Höhe und vor allem gerade hinzulegen. Bei der starken Vergrößerung des Schmalfilms in der Projektion wirkt jede Ungenauigkeit äußerst störend. Diese Art der Titelherstellung ist für wissenschaftliche Filme wenig geeignet. Hat man die Kosten für den Film aufgebracht, dann sollte man auch die Kosten für die Fertigstellung eines Titels erübrigen können.

Die Projektion

Ebenso wichtig wie die Herstellung eines Filmes ist seine Vorführung mit einem guten Projektor. Auch der beste Film kann bei schlechter Wiedergabe in seiner Wirkung wesentlich herabgesetzt werden. Während dies früher häufig der Fall war, gibt es heute eine große Anzahl lichtstarker Projektoren, welche die Qualität eines Filmes voll zur Geltung bringen.

Der Projektor hat die Aufgabe, die Vorgänge, die von der Kamera aufgenommen und in viele Einzelbilder zerlegt werden, in der Projektion wieder zu einer fließenden Bewegung zusammenzufügen.

Die Mechanik eines Projektors ist im Prinzip eine umgekehrte Kamera. Der Filmtransport erfolgt genau wie in der Kamera durch Greifer, die in die Perforation fassen, und den Film immer dann um ein Bild weiterrücken, wenn der Lichtstrahl der Projektionslampe durch den Flügel der Sektorenblende abgedeckt wird. Auf diese Weise wird der Film am Bildfenster des Projektors, welches der Größe eines Bildfensters der Kamera entspricht, vorbeigezogen. Da die Einzelbilder in rascher Folge am Bildfenster vorbeigeführt und auf die Leinwand geworfen werden, hat der Betrachter den Eindruck einer fließenden Bewegung. Erfolgt die Projektion in Aufnahmegeschwindigkeit (normal 16 B/s), dann entspricht die Bewegung der Wirklichkeit.

Die Filmbildprojektion erfolgt in gleicher Weise wie die Diaprojektion. Hinter einer Lichtquelle, der Projektionslampe, die aus drei bis vier langgezogenen Leuchtwendeln besteht, ist ein Hohlspiegel angebracht. Durch ihn werden die Leuchtwendel in die Zwischenräume des Wendelbildes der Lampe projiziert und damit eine gleichmäßige Flächenausleuchtung möglich. Vor der Lichtquelle befindet sich ein Kondensor, mit dessen Hilfe die Leuchtwendel im Objektiv abgebildet werden. Das Objektiv nun projiziert das Lichtbild, das sich vor dem Kondensor befindet und von ihm gleichmäßig ausgeleuchtet wird, auf die Leinwand.

Nach diesem Prinzip sind fast alle Schmalfilmprojektoren gebaut. Unterschiede entstehen nur in der optischen und mechanischen Ausrüstung sowie in der Lichtleistung. Die Helligkeit des Filmbildes richtet sich nach der Stärke der Projektionslampe und nach der Entfernung zwischen Projektor und Projektionswand. Bei einer Entfernung bis zu 15 m sind 500 Watt-Lampen und bei Entfernungen über 15 m 750 Watt erforderlich. Wird mit einem lichtschwachen Projektor auf große Entfernungen projiziert, dann wirkt das Bild zu dunkel. Wird dagegen auf kurze Entfernung mit einem sehr lichtstarken Projektor projiziert, dann kann das Bild überstrahlt werden. Für verschiedene Projektionsentfernungen gibt es Objektive mit verschiedener Brennweite. Die Normalbrennweite für die Schmalfilmprojektion beträgt 5 cm. Die Breite der Projektionsfläche soll möglichst nicht größer sein als ein Fünftel der Raumlänge. Eine Schrägprojektion, die sich durch Randunschärfen und Verzeichnung des Bildes bemerkbar macht, sollte möglichst vermieden werden. Der Projektor soll so aufgestellt werden, daß die optische Achse genau senkrecht zum Diagonalmittelpunkt der Projektionswand steht.

Vor jeder Filmvorführung ist darauf zu achten, daß das Bildfenster des Projektors sauber ist, um Filmbeschädigungen zu vermeiden. Die Reinigung erfolgt mit einem weichen, sauberen Lappen oder mit einem Holzstab. Metallene Gegenstände wie Taschenmesser etc. dürfen zur Reinigung nicht benutzt werden, da diese die Bildebene verkratzen, wodurch der Film beim Transport beschädigt werden kann.

Eine einwandfreie lichtstarke Projektion ist nur bei Verwendung einer erstklassigen Bildwand gewährleistet. Ein aufgespanntes Leinen- oder Bettuch ist nur ein Notbehelf, weil von dem lockeren Gewebe ein Teil der Lichtstrahlen reflektiert wird. Gute Projektionswände werden von Spezialfirmen hergestellt und sind entweder als stationäre Rolleinwand an der Wand eines Raumes fest zu montieren, oder sie werden zusammengerollt in einem Transportkasten untergebracht. Der Belag der Projektionswände ist verschieden, doch ist rein weiß am besten geeignet.

Technische Hinweise wurden entnommen aus dem von H. H. *Heunert* und K. *Philipp* herausgegebenen Buch: „Grundlagen der Schmalfilmtechnik" (19).

b) Anwendungsgebiet speziell

Photographie und Kinematographie haben in den letzten dreißig Jahren in zunehmendem Maße Eingang in die Medizin, in die übrigen Naturwissenschaften und in die Technik gefunden. An den meisten modernen Kliniken besteht heute schon eine Film- und Photoabteilung. Oft ist auch ein jüngerer Assistent mit der Wahrnehmung photographischer und filmischer Belange betraut. Der Film hat in Human- und Veterinär-Medizin in den vergangenen Jahren laufend an Bedeutung gewonnen. Seine hauptsächlichsten Anwendungsgebiete sind:

1. Dokumentation,
2. Lehre,
3. Forschung.

1. Der Dokumentationsfilm

Es ist oft schwierig zu beurteilen, ob bei einem Patienten eine Besserung oder Verschlechterung eingetreten ist, weil die lange Dauer der Erkrankung und die Unzulänglichkeit des Erinnerungsvermögens besonders bei großer Patientenzahl keine exakte Angabe ermöglicht. Hier ist der Film ein unübertreffliches Mittel zur exakten Vergleichsmöglichkeit. Dabei ist erforderlich, daß der Patient bei der ersten Untersuchung oder bei der Einlieferung in die Klinik mit der Filmkamera aufgenommen wird. Werden in regelmäßigen Abständen während der Behandlungsdauer Aufnahmen gemacht, dann hat man ein genaues Untersuchungsergebnis vorliegen, welches besser ist, als jede geschriebene Krankengeschichte. Die Filmaufnahme besitzt in diesem Falle einen ähnlichen Wert wie eine Röntgenaufnahme.
Besonders die Krankheiten der Extremitäten öffnen ein weites Gebiet für den Dokumentationsfilm. Jede Besserung einer Bewegungsstörung kann mit seiner Hilfe genau fixiert werden.
Diesbezüglich wurde vom Verfasser ein Kind mit einer spastischen Lähmung aufgenommen. Einmal konnte durch diesen Film die Art des Laufens und der Bewegung wie der Balance des Körpers gezeigt werden, wodurch der Film gleichzeitig Publikationswert erlangte. Außerdem bietet er dem behandelnden Arzt eine gute Vergleichsmöglichkeit.
Ein Fohlen mit einer Schwäche der tiefen Beugesehne beider Hinterextremitäten konnte von den ersten Lebenstagen bis zur völligen Ausheilung in regelmäßigen Abständen aufgenommen werden. Die Aufnahmen zeigen deutlich die krankhafte Fußung und die langsame, aber stetige Besserung bis zur vollkommen normalen Hufstellung. Dieser Film besitzt sowohl als Krankengeschichte wie als Lehrfilm großen Wert.
Diese beiden Beispiele für den Dokumentationsfilm wurden ausgewählt. Weitere befinden sich im Archiv unseres Institutes und werden noch im Kapitel „eigene Versuche" besprochen werden. Der Dokumentationsfilm hat also sein Anwendungsgebiet bei allen sichtbaren Krankheitserscheinungen, wobei Bewegungsstörungen im Vordergrund stehen.
Weiterhin können seltene, für lange Zeit oft einmalige Erkrankungen durch den Film als Dokument wie als Lehr- und Lernmaterial erhalten bleiben.

2. Der klinische Film in Forschung und Lehre

Aus der medizinischen Forschung ist der Film nicht mehr wegzudenken. Besonders in der Mikrokinematographie auf dem Gebiet der Zellforschung sind grundlegende Erkenntnisse erst durch Filmaufnahmen erlangt worden. Durch Zeitraffer-Aufnahmen konnte die überstürzte Teilung von Krebszellen in ihren einzelnen Phasen genau beobachtet werden. Einzelheiten beim Vorgang der Spermiogenese wurden erst durch den bewegten Ablauf des Filmes deutlich gemacht. Histologische Studien an Kernen der Skelettmuskulatur, Veränderungen, die durch Verletzungen an ihrer Struktur auftreten, haben Zeitrafferaufnahmen verdeutlicht.
Wie die Zellforschung bedient sich auch die Mikrobiologie weitgehend der Kinematographie, um Verhalten und Lebensweise von Kleinlebewesen ge-

nauestens zu untersuchen. Hierbei können Unterschiede in Kultur und im lebenden Gewebe anschaulich dargestellt werden. Neben elektronenmikroskopischen Untersuchungen haben Filmaufnahmen die Virusforschung bei der Untersuchung von virusinfizierten Gewebekulturen wesentlich unterstützt.
Die Methodik der Mikrokinematographie richtet sich nach dem zu untersuchenden Material. Einstellmöglichkeiten sind sowohl im Hellfeld, Dunkelfeld, Phasenkontrastverfahren, im auffallenden Licht, polarisierten Licht, wie im fluoreszierenden Licht möglich.
Die Mikrokinematographie ist heute schon zu einem Spezialgebiet geworden und erfordert eine reichhaltige Erfahrung, um hier zu guten Ergebnissen zu kommen (*Heunert, H. H.* und *Philipp, K.* - 19). Die Vielfalt der Objekte läßt erkennen, daß hierzu auch eine Spezialausrüstung gehört. Ebenso muß der Kameramann neben medizinischen Kenntnissen auch ein umfangreiches physikalisch-technisches Wissen besitzen, um die Schwierigkeiten, die jedes neue Objekt bietet, zu überwinden.
Dem Forschungsfilm bieten sich eine Fülle von Möglichkeiten in der experimentellen Anwendung neuer Arzneimittel. Neben der Aufzeichnung von Reaktion und Verhalten der Versuchstiere werden dem Forscher einwandfreie Vergleichsmöglichkeiten in die Hand gegeben. So kann man auf einem Filmstreifen Tiere verschiedener Versuchsreihen nebeneinander oder hintereinander aufnehmen und beobachten.
Für die Verhaltensforschung ist die Kinematographie schon seit Jahren zu einem unentbehrlichen Hilfsmittel geworden.
Beim Auftreten seltener oder neuartiger Krankheiten bieten Filmaufnahmen die Möglichkeit eines genauen Studiums der Erscheinungen und Vergleichsmöglichkeiten zu anderen, ähnlichen Krankheiten. Gleichzeitig kann die Reaktion auf die Heilmethode und der Erfolg oder Mißerfolg chronologisch aufgezeichnet werden. Das gefilmte Krankheitsbild wird damit gleichzeitig zur Krankengeschichte und dient außerdem dem Dozenten im wissenschaftlichen Vortrag als Dokument und Demonstrationsmittel. Funktions- und Bewegungsstörungen werden insbesondere durch Zeitdehneraufnahmen einer exakten Untersuchung zugeführt. Jede einzelne Phase, die das menschliche Auge nicht erfassen kann, kann mit der Filmkamera festgehalten werden. Ist einmal die Ursache einer Krankheit festgestellt, bieten sich auch Möglichkeiten zur Entwicklung einer Heilmethode.

3. Der Operationsfilm

Weit verbreitet erfreut sich der Operationsfilm immer größerer Beliebtheit. Die Gründe dafür liegen hier zu Tage, wenn man bedenkt, daß durch die Filmaufnahme jede Phase der Operation einem großen Hörerkreis demonstriert werden kann.
Ebenso einfach kann eine Operationsmethode, ein neues Instrumentarium oder ähnliches sowohl am Modell wie am Patienten auf wissenschaftlichen Tagungen ohne großen Aufwand vorgetragen und veröffentlicht werden.
Die Voraussetzungen für die Herstellung eines Operationsfilmes sind etwa folgende:

Der Kameramann muß über den Hergang der Operation genau informiert sein, damit er die wesentlichsten Phasen der Operation ohne viele Fragen an den Operateur (die von ihm oft als störend empfunden werden) im Film festhalten kann. Deshalb empfiehlt es sich, auf jeden Fall mit dem Operateur eine Vorbesprechung abzuhalten und die Punkte für die Filmaufnahmen in großen Zügen festzuhalten. Am günstigsten ist natürlich, wenn der Kameramann ebenfalls Mediziner ist. Keinesfalls darf die Operation durch die Filmaufnahmen wesentlich verzögert werden, da durch zu lange Narkose, die Hitze der Lampen etc. eventuell Schäden für den Patienten eintreten können. Treten plötzlich Schwierigkeiten bei der Operation auf, oder würden die Aufnahmen die Operation stark verzögern, dann ist es besser, die Aufnahmen abzubrechen und bei einem ähnlichen Fall weiter zu filmen.

Weiterhin ist von entscheidender Bedeutung für das Gelingen der Filmaufnahmen die Wahl des Kamerastandpunktes. Am günstigsten hat sich nach eigenen Erfahrungen der Standpunkt hinter dem Operateur erwiesen, d. h. man filmt über dessen linke oder rechte Schulter. Dabei hat man etwa den gleichen Einblick in das Operationsfeld wie der Operateur.

Bei der Wahl der Kamera verdient eine solche mit Wechselobjektiven den Vorzug, möglichst mit einem Objektivrevolver. Dabei werden alle Objektive vor Beginn der Operation auf das Operationsfeld scharf eingestellt. Das Blickfeld soll der Größe des Operationsfeldes entsprechen. Der Lichtwert ist auf die Objektivblende zu übertragen, womit alle Voraussetzungen für einen schnellen Objektivwechsel gegeben sind. Ideal ist dabei eine Spiegelreflexkamera, die eine genaue Zentrierung ohne Parallaxverschiebung und eine Scharfeinstellung bei gleichzeitiger Beurteilung der Tiefenschärfe zuläßt und jede Veränderung der Lichtverhältnisse erkennen läßt. Trotz großer Erfahrung sollte man jedoch nie auf eine exakte Lichtmessung verzichten, da oft schon geringe Abweichungen auf Kosten der Qualität des Filmes gehen.

Im Operationssaal ist die Frage der Beleuchtung häufig ein recht schwierig zu lösendes Problem. Wird man zu Filmaufnahmen in fremde Kliniken bestellt, ist es unbedingt erforderlich, sich vorher über die vorhandenen Anschlüsse zu unterrichten. Gut ist es, sich einige Tage zuvor mit den örtlichen Gegebenheiten vertraut zu machen und sich mit dem Hausmeister oder besser dem Hauselektriker, am besten sogar mit beiden in Verbindung zu setzen, damit sich keiner übergangen fühlt. Dabei ist die Belastbarkeit der Leitungen und der Sicherungen zu prüfen, damit nicht im entscheidenden Moment die Scheinwerfer ausgehen und wichtige Abschnitte der Operation verloren gehen. Als nächstes ist unter Berücksichtigung der Operationsbedingungen (Art der Operation) die Wahl der Scheinwerfer zu treffen und ihre Aufstellungsmöglichkeit zu erkunden. Besonders schwierig ist es, tiefliegende Körpergebiete zu erhellen. Einmal soll genügend Licht vorhanden sein, zum anderen darf in Körperhöhlen keine zu große Wärme entstehen, um keine unnötigen Reize herbeizuführen. Deshalb muß ein genügender Abstand der Leuchten vom Operationsgebiet eingehalten werden. Scheinwerfer mit größerer Wärmeentwicklung sollte man nur während der Aufnahme brennen lassen. Da eine Filmszene selten länger als 30—40 sec. dauert, kann keine schädliche Wärmeentwicklung auftreten. Eine helle Lichtquelle sollte auf

jeden Fall während der gesamten Operation brennen bleiben, damit das Operationsfeld trotz des unvermeidlichen Lichtwechsels immer genügend hell ist und der Operateur durch die Lichtschwankungen nicht gestört wird.

Die Aufstellung der Scheinwerfer soll so erfolgen, daß das Operationsfeld gleichmäßig ausgeleuchtet ist. Für die Aufnahmen in Körperhöhlen haben sich besonders die neuartigen Niedervoltlampen bewährt, die nur eine geringe Hitze entfalten und trotzdem genügend Helligkeit spenden.

Vor der Aufstellung der Geräte im Operationssaal ist auf ihre peinlichste Sauberkeit zu achten, damit die Forderungen der Asepsis erfüllt werden können. Die Stative läßt man mit sterilen Tüchern abdecken. Verfügt man über eine Filmbühne, so muß auch diese in gleicher Weise geschützt werden. Die Stromkabel, die man im Operationssaal benötigt, sollten nicht für andere Aufnahmen Verwendung finden. Vor dem Gebrauch sind sie mit einem Desinfektionsmittel gründlich zu reinigen.

Die Filmaufnahmen selbst haben etwa folgenden Ablauf: Zunächst wird der Patient im Ganzen gezeigt, d. h. in der Humanmedizin sollte der Patient um sein Einverständnis gebeten werden, ob sein Gesicht gezeigt werden darf, auch wenn gerade dort die Veränderungen liegen, auf die es zu zeigen ankommt. Danach wird die Stelle des Eingriffs mit all ihren Veränderungen in Großaufnahme gezeigt. Nach der Abdeckung der übrigen Körperteile, beim Farbfilm am besten mit grünen oder blauen Tüchern, kann der eigentliche Operationsvorgang beginnen. Bekannte Operationsphasen wie Hautschnitt, Durchtrennung der einzelnen Muskelschichten, des Brustfells, Bauchfells etc. sollten nur angedeutet werden, um den Film nicht unnötig lang zu gestalten, gleichfalls die Naht der verschiedenen Schichten am Ende der Operation. Als Schlußaufnahme muß irgendwie der Erfolg der Operation zum Ausdruck kommen. Beispielsweise kann man auf die Größe des entfernten Tumors im Verhältnis zum Patienten noch einmal hinweisen.

Bei Totalaufnahmen von Großtieren erreicht man häufig trotz genügender Filmlampen keine genügende Helligkeit (meist durch schwarzes oder dunkelbraunes Fell verursacht). So ist es ratsam, solche Vorgänge und Nahaufnahmen im Freien bei Sonnenlicht durchzuführen.

Neben farbigen Abdecktüchern sind auch Kittel der gleichen Farbe für den Operateur und die Assistenten zu empfehlen. Manche Autoren raten sogar zu Gummihandschuhen, die mit dem Farbton von Kittel und Tüchern übereinstimmen (*Orbach, H.* - 36). Durch diese einheitliche Ausrüstung soll der Zuschauer möglichst wenig vom Operationsgang abgelenkt werden. Die Erfahrung hat uns gezeigt, daß helle Klinikkleidung in vielen Fällen einen günstigen Kontrast zum farbigen Abdecktuch ergibt und außerdem durch Rückstrahlung eine günstige diffuse Aufhellung des Operationsfeldes bewirkt. Weiße Operationstücher sind allerdings für den Farbfilm abzulehnen, da sie das Licht zu stark reflektieren und die Farbwiedergabe stören.

Während der Aufnahmen ist besonders beim Operationsfilm darauf zu achten, daß das Operationsfeld möglichst blutarm gehalten wird. Auch die Handschuhe müssen von Blutflecken häufig gereinigt oder gewechselt werden. Das gleiche gilt für die Abdecktücher.

Bei Aufnahmen von Operationen wird es häufig notwendig, eine zweite oder dritte Filmspule einzulegen. Dies muß dem Operateur rechtzeitig gesagt werden, damit der Filmwechsel in die Operationsphasen verlegt werden kann, die keine Aufnahme erfordern. Eine zweite Kamera vom gleichen Modell leistet in solchen Fällen gute Dienste.

Zum besseren Verständnis einer Operation sollten Trickaufnahmen, Aufnahmen am Modell oder solche vom Präparat gemacht werden. Ebenso können Abbildungen aus Lehrbüchern, schematische Zeichnungen zur Ergänzung eingefügt werden, wobei zum besseren Verständnis die wichtigsten Stellen mit einer dünnen Sonde angezeigt werden können. Schließlich sollen die einzelnen Phasen der Operation so lang gehalten werden, daß genügend Zeit zur Erklärung bleibt.

Eigene Versuche

Aus der großen Zahl veterinärmedizinischer und humanmedizinischer Filme, welche in den vergangenen Jahren im Rahmen des Hochschulfilmreferates hergestellt wurden, sollen nun einige ausgewählt und besprochen werden. Außer Beispielen, die Art und Umfang selbst hergestellter Lehrfilme erklären sollen, werden von mir in erster Linie solche Filme berücksichtigt, welche ich in Zusammenarbeit mit den jeweils zuständigen Fachvertretern selbständig aufnahm und bearbeitete.

Methodik

Die im folgenden zusammengestellten Abbildungen sind Ausschnittsvergrößerungen aus den für diese Arbeit ausgewählten Lehr- und Operationsfilmen. Um prägnante Phasen herauszufinden, wurden die Filme auf dem Schneidetisch langsam durchgeprüft und die passenden Bilder — jeweils zwei nebeneinanderliegende — durch einen in die Perforation eingezogenen Seidenfaden markiert.

Da es sich bei den Aufnahmen um Umkehrfilme handelte, mußte zunächst ein Zwischennegativ im Format 9 x 12 hergestellt werden. Wir benutzten hierzu Perutz-Material 9 x 12. Von den Negativen wurden Kopien auf optischem Wege angefertigt.

Bei der Auswahl der Bilder zeigte sich, daß viele von ihnen Bewegungsunschärfen aufweisen, die eine Vergrößerung nicht zulassen, die trotzdem aber bei der Vorführung der Filme nicht auffallen.

I. Aufnahmen in der Veterinärmedizin

Für die Filmaufnahmen, über die im folgenden Abschnitt berichtet werden soll, standen zur Verfügung:

a) Schmalfilm-Aufnahmegeräte

1 Siemens-Kamera B 16 mm mit 15 mm Kassetten und Vorsatzlinsen,
1 Bolex H 16 mit Objektivrevolver für 3 auswechselbare Objektive (Schneider-Kreuznach-Objektive von 16 mm, 25 mm, 75 mm und 100 mm Brennweite),
1 Bolex H 16 mit Pan Cinor-Gummilinse,
1 Bolex H 16—Reflex mit Kern-Objektiven von 16 mm, 25 mm, 75 mm und 100 mm Brennweite.

b) Kinostative

3 große und 1 mittelgroßes Linhofstativ, jeweils mit Kinoneigekopf.

c) Beleuchtungseinrichtungen

2 Stufenlinsenscheinwerfer von je 2000 Watt,
1 Stufenlinsenscheinwerfer von 1000 Watt,
2 Stufenlinsenscheinwerfer von je 500 Watt,
1 schattenlose große Operationsleuchte nach *E. Becker*. Diese besitzt einen inneren Leuchtkranz mit 6 und einen äußeren mit 12 schwenkbaren Reflektoren und insgesamt 18 Nitraphotlampen von 500 Watt,
1 Punktleuchte nach *E. Becker*. Diese Spezialleuchte hat auf einem Leichtmetallring 4 Auto-Handscheinwerfer konzentrisch montiert. Die Reflektoren sind schwenkbar, so daß sie alle 4 auf einen Punkt eingerichtet werden können. In der Mitte bleibt Platz für die Kamera, die mit dem Leuchtkranz auf das Stativ geschraubt werden kann. Es ist eine Niedervolt-Leuchte, die über einen Transformator gespeist wird,
2 Zeiss-Operationspunktleuchten,
3 Filmleuchten zu je 1500 Watt, die mit der Hand gehalten oder auf ein Stativ montiert werden können.

d) Filmbearbeitungsgeräte

Für die Bearbeitung der Filme stehen 3 Schneidetische und 2 Moviskope zur Verfügung.

e) Filmprojektoren

1 Siemensprojektor für Stummfilmvorführung,
1 Bolexprojektor für Stummfilmvorführung mit Vorführeinrichtung für 3-dimensionale Filme, Polarisationsbrillen zur Betrachtung von 3-D-Filmen.

Der überwiegende Teil der Filme wurde mit der Bolex H 16—Reflex und mit der Bolex H 16 mit Pan Cinor-Objektiv aufgenommen.

Fall Nr. 1 (Farbfilm)

Gebißanomalie bei einem 7 Monate alten Foxterrier
Linguale Dislokation der Canini des Unterkiefers

Im vorliegenden Fall ist die Verlagerung der unteren Canini nach innen durch eine solche der oberen Canini nach vorn verursacht. Im Institut für Röntgenologie, Tierzahnheilkunde und Vet. Orthopädie wurden schon häufiger solche Gebißanomalien beobachtet. Sie werden durch persistierende Milchcanini verursacht, welche nach *Becker,* E. (2) durch ihre langen, nicht resorbierten Wurzeln ihre Ersatzzähne im Wachstum stören. Diese brechen deshalb zu weit nach vorn durch und verschließen die Lücken, in welche die unteren Canini beim normal geformten Gebiß eingreifen. Die Behandlung erfolgt durch Einsetzen einer kieferorthopädischen Aufbißplatte, welche an den oberen Canini befestigt wird. Sie hat rechts und links je eine nach vorn und außen gerichtete schiefe Mulde, in welche die nach innen verlagerten Canini des Unterkiefers eingreifen. Im Verlauf von 8—12 Wochen werden diese so weit nach vorn und außen geführt, daß sie eine normale Stellung erreicht haben. Ist die Lücke zu den beiden I 3 im Oberkiefer zu klein, dann müssen diese vor dem Einpassen der Aufbißplatte extrahiert werden.

Derartige Dislokationen der Canini im Unterkiefer sind bei Hunden, insbesondere bei Pudeln, Terriern und Teckeln, kein seltener Befund. Bei Jungtieren konnte durch die oben beschriebene Methode, welche von *Becker* entwickelt wurde, immer eine erfolgreiche Regulierung erreicht werden. Diese ermöglicht es den Tieren, ihre Nahrung ohne Beschwerden aufzunehmen.

Aus dem hierüber angefertigten Film werden drei Ausschnittsvergrößerungen in Abbildungen zu je zwei Bildern vorgelegt und besprochen.
Operateur: Prof. Dr. med. vet. E. Becker.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Für Operationsaufnahmen Kodachrome-Kunstlichtfilm 13/10 DIN, für die abschließenden Außenaufnahmen Kodachrome-Tageslichtfilm 11/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer je 2000 Watt 1 Zeiss-Operationsleuchte
Stativ:	Linhof

Abb. 1 zeigt den leicht geöffneten Fang des Hundes. Die Dislokation der unteren Canini ist deutlich sichtbar. Sie sind nach lingual verdrängt und beißen bei geschlossenem Kiefer in den Gaumen des Oberkiefers. Bei normaler Gebißentwicklung greifen sie in die Lücke zwischen den oberen Canini und den I 3 ein.

Abb. 2: Aufnahme schräg von vorn zeigt die bereits erfolgte Korrektur etwa vier Wochen p. op. Zum Einsetzen der Aufbißplatte war es erforderlich, die Incisivi — 3 des Oberkiefers zu extrahieren. ren. Damit wurde gleichzeitig Raum für den späteren Einbiß der unteren Canini geschaffen.

Der Erfolg der Regulierung ist bereits deutlich zu erkennen.

Abb. 3: Aufnahmen 10 Wochen nach der Operation. Die Aufbißplatte ist entfernt. Die unteren Canini haben jetzt eine normale Stellung erreicht, so daß sie den Gaumen nicht mehr verletzen.

Kritische Betrachtung

Die drei Bilder sind Aufnahmen mit der 75 mm Optik und einem 5 mm Zwischenring. Auf diese Weise lassen sich auch auf 16 mm Format Großaufnahmen machen, die jede Einzelheit genügend deutlich abbilden.
In diesem Film wurde jede Phase der Operation und der Fortschritt der Gebißumstellung bis zur Heilung festgehalten.

Fall 2 (Farbfilm)

Prognathia superior bei einem Pferd (Karpfengebiß)

Die Prognathie führt bei Pferden in schweren Fällen häufig zu Störungen der Futteraufnahme, weil nicht nur die Schneidezähne, sondern auch die Backzahnreihen in der Längsrichtung gegeneinander verschoben sind.

Durch das Übergreifen des einen Kiefers über den anderen werden die Schneidezähne und die Teile der Backzähne, welche nicht in Kontakt sind, nicht abgenutzt und hierdurch zu lang.

Bei der Prognathie im Unterkiefer beißen die unteren Schneidezähne in den Gaumen und verletzen diesen. Tiere mit derartigen Gebißfehlern können ihr Futter nicht richtig kauen und magern ab. Sie leiden häufig an Verdauungsstörungen.

Der Patient litt an hochgradiger Prognathia superior. Die oberen Schneidezähne, besonders die I 1 standen vor dem unteren Schneidezahnbogen und waren etwa 12 mm zu lang. Die unteren Schneidezähne beißen bei geschlossener Mundhöhle in den Gaumen. Am Backzahngebiet hatten sich an den vorderen Prämolaren im Unterkiefer lange Spitzen gebildet.

Die Behandlung erfolgte durch Abschleifen mit dem Zahnbehandlungsgerät nach *Becker*.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlichtfilm, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 4: Schneidezähne des Pferdes vor der Behandlung.

Abb. 5: Die I 1 im Oberkiefer sind bis auf die Länge der Nachbarzähne abgeschliffen. Auch die Schneidezähne im Unterkiefer wurden soweit gekürzt, daß sie den Gaumen nicht mehr berühren.

Die Behandlung muß wegen des Wachstums der Zähne alle 2 Jahre wiederholt werden.

Kritische Betrachtung

Der kurze Film über eine Kieferanomalie beim Pferd und ihre Behandlung wurde auf Farbfilm aufgenommen und vermittelt einen guten Überblick. Er ist in der Farbwiedergabe naturgetreu.

Fall 3 (Farbfilm)

Herstellung von zwei Zahnkronen für die Stoßzähne eines Elefanten

Im Tierpark Berlin-Friedrichsfelde hatte sich ein Elefant den rechten Stoßzahn abgebrochen und dabei die Pulpa verletzt. Die Wunde wurde mit einer antiseptischen Einlage versehen und provisorisch verschlossen. Eine aus Bronze herzustellende Krone sollte als endgültige Kappe auf den Zahnstumpf gesetzt werden.

In dem Lehrfilm, welcher von dieser Laboratoriumsarbeit gedreht wurde, ist der technische Hergang in allen Einzelheiten ersichtlich.

Die Methode wurde in Anlehnung an die analogen Arbeiten in der Zahnmedizin von *Becker* (1) für Großtiere entwickelt, wobei die Schwierigkeiten hauptsächlich darin bestanden, mit sehr großen Mengen von Gußmetallen zu arbeiten.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationsleuchte nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 6: Die abgebrochene Spitze des rechten Stoßzahnes. Der Stumpf mit der offenen Pulpa soll mit einer Gußkrone verschlossen werden.

Abb. 7: Die aus Wachs hergestellte Zahnkrone. Sie wurde auf einem Gipsmodell des Zahnstumpfes gearbeitet. Die aus dem Wachs seitlich herausragenden Metallstifte dienen zum Verankern in der Gußform.

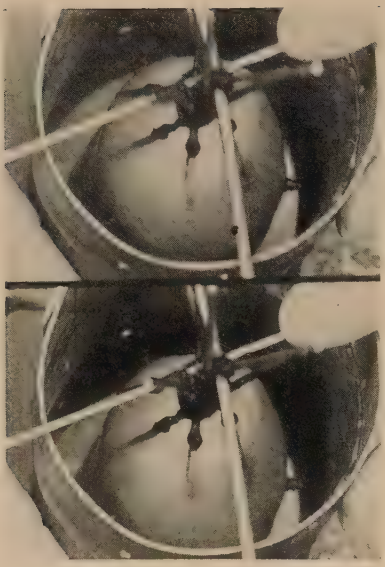


Abb. 8: Aufnahme von oben. Das Wachsmodell wird zunächst probeweise in der Mitte der Gußküvette aufgehängt. Das Bild zeigt die Lage des Modells in der Gußform. Die Gußküvette ist ein Rohr aus Eisenblech. Es wird mit der breiig angerührten Einbettmasse (z. B. Durotherm) gefüllt. Das Wachsmodell der Zahnkrone wurde zuvor mit „Gußstiften" versehen, welche oben aus der Form herausragen. Ist die Einbettmasse fest, dann wird sie um die Gußstifte herum zu einer Mulde ausgehöhlt, und die Stifte nach Erhitzen mit der Bunsenflamme entfernt. So entstehen Kanäle aus der Mulde in das Innere der Form, die sogenannten „Gußkanäle".

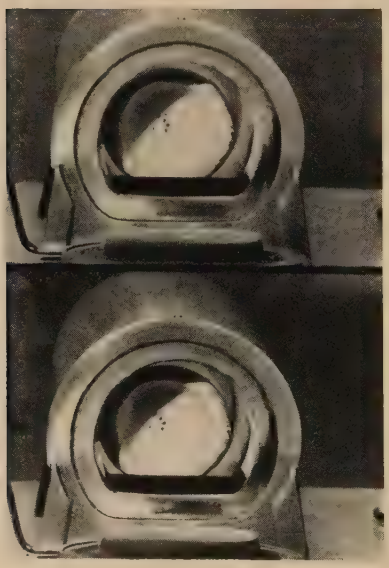


Abb. 9: Die Gußform ist im elektrisch beheizten Muffelofen zum Glühen gebracht. Blick in den geöffneten Ofen. Die Gußform ist hellrot glühend. In der Mitte des in die Einbettmasse eingeschnittenen Gußtrichters sind die 6 Öffnungen der Gußkanäle sichtbar. Durch das Glühen ist die das Wachsmodell umgebende Einbettmasse hart geworden. Anstelle des Kronenmodelles ist durch Verbrennen des Wachses in der Form ein Hohlraum entstanden, welcher mit dem flüssigen Metall ausgegossen wird.

Abb. 10: Die glühende Küvette ist auf die eine Schale der Siriusschleuder gestellt. Das Gußmetall wird in den Gußtrichter der Form gelegt und mit einer heißen Gebläseflamme (im Bild links oben) geschmolzen. Die andere Schale ist durch Gegengewichte ausbalanciert.

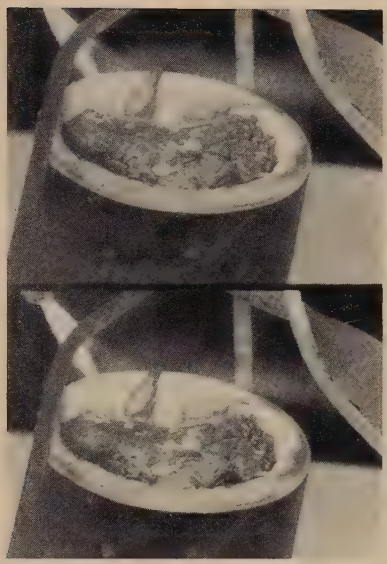


Abb. 11: Um die senkrechte Achse der Schleuder ist eine Schnur aufgewickelt, mit der man durch kräftigen Zug die Schleuder in Drehung versetzt (Siriusschleuder). Dies erfolgt, sobald das Metall im Oberteil der Form dünnflüssig geworden ist. Es muß langsam angezogen und energisch beschleunigt werden (Vorsicht, Verbrennungsgefahr!).

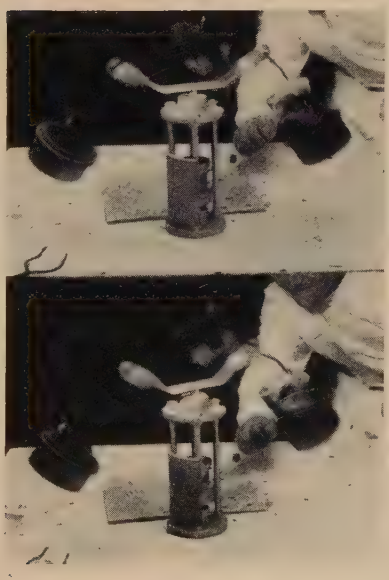


Abb. 12: Es mußten zwei Kronen hergestellt werden, da sich der Elefant in der Zwischenzeit auch den anderen Stoßzahn abgebrochen hatte.

Kritische Betrachtung

Ein für die Veterinärmedizin seltener Vorgang wurde im Film festgehalten. Er bietet eine gute Möglichkeit zum genauen Studium dieser Methode. Durch Verwendung einer grünen Unterlage beim Bearbeiten des rosafarbenen Wachsmodells wurde ein guter Kontrast der Farben erzielt.

Fall 4 (Farbfilm)

Versorgung einer Ulna-Radius-Fraktur bei einem 4 Jahre alten Schäferhund-Rüden

Erhalten Ulna-Radius-Frakturen keine exakte Einstellung, dann kommt es sehr häufig zur Bildung eines Brückencallus, wodurch der Gebrauch der Gliedmaße wesentlich herabgesetzt ist, da bei unseren Hunden und Katzen bis zu einem gewissen Grade Pronation und Supination möglich ist. Am günstigsten ist hier eine Schienungsmethode, bei welcher die Funktion der Gliedmaße trotz der Ruhigstellung der Fragmente erhalten bleibt. Dieses wird erreicht, wenn es gelingt, beide Knochen getrennt zu schienen oder wenigstens einen der beiden durch Osteosynthese wieder in die richtige Lage zu bringen. Bei günstiger Lage des Bruches in der Diaphyse hat sich besonders die innere Schienung der Ulna bewährt, weil der Ulnamarkraum in dem freien Olecranon endet und nicht wie beim Radius beide Epiphysen Gelenkflächen besitzen.

Im vorliegenden Fall erfolgt die innere Schienung der Ulna durch einen *Kirschner*-Bohrdraht von 2 mm Stärke.

Operateur: Prof. Dr. med.vet. E. Becker.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 14/10 DIN Für die Aufnahmen der Röntgenbilder wurde Adox-Umkehr-Film (schwarz-weiß) von 17/10 DIN benutzt
Beleuchtung:	1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 2000 Watt 1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 1000 Watt 2 Filmleuchten zu je 1500 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 13: Die Ulna-Radius-Fraktur ist deutlich an dem Knick der rechten Extremität etwa in der Mitte der Diaphyse zu erkennen.

Abb. 14: Die Röntgenaufnahme im dorsoventralen und latero-medialen Strahlengang gibt Aufschluß über die Art der Fraktur, die Knochenstärke und über die Dislokation. Die Kenntnis der Knochenstärke und die Ausmaße des Markraumes sind wichtig für die Wahl des zu verwendenden Marknagels.

Abb. 15: Die Großaufnahme zeigt das Freilegen des Olecranons. Von dieser Stelle aus wird der *Kirschner*-Bohrdraht in den Markraum der Ulna eingedreht.

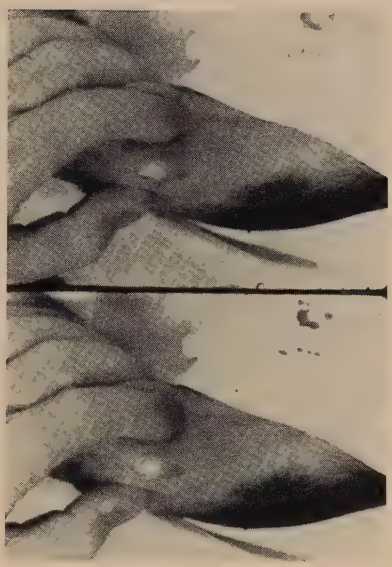


Abb. 16: Die Fraktur wurde unter Sicht eingerichtet. Die Wunde ist noch nicht verschlossen und rechts im Bilde deutlich sichtbar. Das herausragende Ende des *Kirschner*-Bohrdrahtes wird später 5 mm über dem Olecranon abgeschnitten. Über die scharfe Kante des Drahtendes wird ein Kügelchen aus selbsthärtendem Kunststoff (Palavit) angebracht. Dadurch wird einmal eine zu starke Gewebereizung vermieden, zum anderen wird nach Heilung der Fraktur das Auffinden des Drahtes bei der Entfernung erleichtert.

Abb. 17: Zur Unterstützung der inneren Schienung wurde ein Festverband mit Elastoplast angelegt, welcher mit etwa bleistiftstarken Längsstreifen aus Kunststoff verstärkt wird. *(Schmidt, K., 38).*

Abb. 18: Das Röntgenbild nach der Operation zeigt den guten Sitz der Fragmente. Die Bruchstelle des Radius ist kaum zu erkennen.

Kritische Betrachtung

Die Aufnahmen wurden fast ausschließlich mit der 75 mm Optik gemacht. Die hier gezeigten Phasenbilder geben einen guten Einblick in den Ablauf der Operation.

Die Röntgenbilder wurden vor einem Röntgen-Schaukasten gefilmt. Dazu wurde die Rückwand entfernt und an ihrer Stelle ein 2000 Watt Stufenlinsenscheinwerfer aufgestellt, der eine ausreichende Aufhellung der Rö.-Bilder für Filmaufnahmen gewährleistet.
Solche Aufnahmen wurden im abgedunkelten Raum gemacht.

Fall 5 (Farbfilm)

In Fehlstellung verheilte Humerusfraktur bei einem 4 Jahre alten Schäferhundrüden

(Aufnahmen vor und nach der Behandlung)

Bei einem Schäferhund soll eine in Fehlstellung stehende Humerusfraktur gerichtet werden. Der Humerus hat einen Knick von 105°. (Becker, E., 6) Das Tier ist dadurch stark gehbehindert. Es berührt beim Laufen nur mit der äußeren Fläche der Pfote den Boden.

Therapie: Der Humerus wird an der Knickstelle durch eine Keilosteotomie in Normalstellung gebracht und die Fragmente durch perkutane Osteosynthese nach E. Becker fixiert.

Operateur Prof. Dr. med. vet. E. Becker.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Tageslicht 11/10 DIN Die Röntgenbilder wurden auf Adox-Umkehrfilm (17/10 DIN) aufgenommen
Stativ:	Linhof

Abb. 19: Auf der Aufnahme ist der Knick im Humerus deutlich sichtbar. Er zeigt mit seiner Spitze nach lateral, wodurch das Ellenbogengelenk nach medial gestellt wird. Die gesamte untere Extremität hat eine Drehung um die Querachse erfahren und befindet sich in Pronationsstellung.

Abb. 20: Die Großaufnahme verdeutlicht die abnorme Stellung, die durch die schlechte Frakturheilung entstanden ist.

Abb. 21: Die Röntgenaufnahme bestätigt eindeutig die klinische Diagnose und macht das Ausmaß der Fehlstellung deutlich.

Abb. 22: Der Hund wird einige Tage nach erfolgter Umstellung vorgeführt. Durch die perkutante Osteosynthese mit extrakutaner Kunststoffbrücke ist eine derartige Stabilität im osteotomierten Humerus eingetreten, daß das Tier das kranke Bein voll belasten kann. Die Fußung ist wieder normal.
Die Kunststoffbrücke wird etwa 6 Wochen belassen und nach Röntgenkontrolle entfernt.

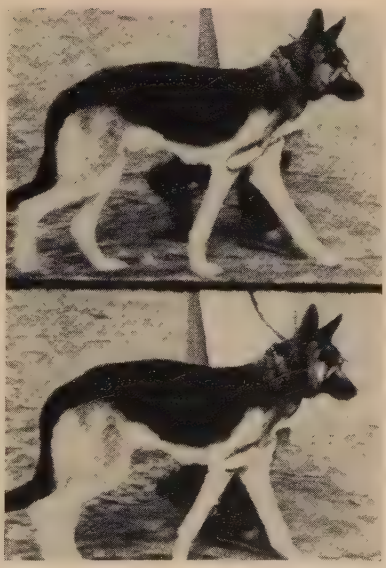


Abb. 23: Das Röntgenbild zeigt die einwandfreie Heilung nach erfolgter Osteotomie.

Die Kunststoffbrücke ist nur als leichter Schatten zu erkennen.

Kritische Betrachtung

In diesem Film wird, ohne die Operation zu zeigen, die Therapie und ihr Erfolg dargestellt.

Bis auf die Röntgenaufnahmen, die in der gleichen Weise, wie bereits beschrieben, aufgenommen wurden, sind alle Aufnahmen im Freien bei Tageslicht gemacht.

Fall 6 (Farbfilm)

Versorgung einer Femurfraktur mit der Markraumschraube nach E. Becker bei einem 6 Monate alten Terrier-Bastard

Bei der Versorgung von Knochenbrüchen bei unseren Haustieren sollten wir uns unter Ausnutzung der großen Fortschritte auf dem Gebiet der Schmerzausschaltung und der allgemeinen Therapie auch moderner chirurgischer Verfahren bedienen, um eine ausreichende Ruhigstellung der Fragmente zu erreichen.

Dabei ist zu berücksichtigen, daß die Tiere schon frühzeitig die verletzte Extremität zu belasten versuchen. So ist neben der Ruhigstellung auf besondere Stabilität der Schienung zu achten.

Im vorliegenden Fall findet die Methode der Markraumverschraubung (innere Schienung) Anwendung, wie sie von E. Becker (3) entwickelt wurde. In den folgenden Abbildungen werden die wichtigsten Phasen der Operation in Ausschnittbildern gezeigt.

Operateur: Prof. Dr. med. vet. E. Becker.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht, 14/10 DIN Kodachrome-Tageslicht, 12/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationsleuchte nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt.
Stativ:	Linhof

Abb. 24: Hund vor der Operation in Vollnarkose (Aether-Sauerstoff-Intubation). Vor der Operation wird die genaue Lage der Frakturstelle durch Palpation und vorsichtiges Bewegen der Extremität geprüft.

Abb. 25: Die Frakturstelle ist freigelegt. Mit dem Bohrer, der hier zur Demonstration über die Operationswunde gehalten wird, geht man in den Markraum des proximalen Fragmentes ein und durchbohrt in Richtung auf den Trochanter major, bis die Bohrspitze unter der Haut zu fühlen ist.

Nach Hautinzision wird der Bohrkopf mit Bohrstange soweit hindurchgeschoben, bis der Bohrkopf abgeschraubt werden kann. Dieser Vorgang wird durch die Richtung des Bohrers (siehe Abbildung) angedeutet.

Abb. 26: Die Großaufnahme der Operationswunde zeigt die Frakturstelle am proximalen Fragment. Die Bohrspitze ist in den Markraum des proximalen Fragments eingeführt.

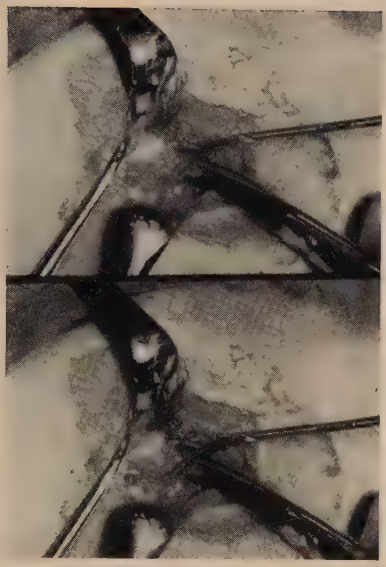


Abb. 27: Der Bohrkopf, der durch ein Gewinde mit der Bohrstange verbunden war, ist entfernt und statt dessen die Markraumschraube, die ein metrisches Gewinde besitzt, aufgeschraubt.

Das Ende der Markraumschraube ist in die Handbohrmaschine eingespannt. Die Bohrstange wird zurückgeschoben und die Schraube in den Markraum eingedreht, bis sie am Frakturspalt erscheint. Nun wird die Bohrstange, die als Führung diente, abgenommen, die Fraktur unter Sicht aufeinander eingestellt und die Markraumschraube in das distale Fragment eingedreht, bis sie in deren Spongiosa Halt findet.

Auf der Abbildung ist die Markraumschraube links und die Bohrstange, welche der Schraube als Führung dient, rechts vom Oberschenkel des Patienten sichtbar.

Abb. 28: Nach Einstellung der Fraktur wurden die Operationswunden vernäht und die Wundränder mit Penicillin-Puder versorgt.

Abb. 29: Aufnahme kurz vor der Entlassung aus der Klinik, zwei Tage p. op. Das Tier sitzt schon fast normal und macht einen munteren Eindruck.

Kritische Betrachtung

Die Übersichtsaufnahmen wurden mit der 25 mm Optik, die Großaufnahmen (Abb. 26) mit der 75 mm-Optik mit 5 mm Zwischenring vom gleichen Standpunkt aus gemacht. Die Zwischenringaufnahmen gestatten einen Abstand bis auf etwa 80 cm.

Bei Verwendung eines Zwischenringes muß pro 5 mm die Blende um einen halben Wert weiter geöffnet werden.

Fall 7 (Farbfilm)

Femurfraktur bei einem Gavial

Aus dem Berliner Zoologischen Garten (Dir. Dr. Klös) werden unserem Institut öfters Zootiere zur klinischen Behandlung überwiesen. Von allen interessanten Fällen werden Filmaufnahmen für Unterricht und Forschung gemacht.

Auch das weltbekannte Berliner Aquarium (Dir. Schröder) sendet seltene Patienten, wie in diesem Falle einen jungen Gavial (Gavialis gangeticus, Fam. Gavialidae, Panzerechse) mit einer Tibiafraktur.

Die Behandlung ergibt sich aus den Abbildungen.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 14/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 30: Das Tier hat eine Gesamtlänge von ca. 75 cm. (Ausgewachsen soll die Panzerechse bis zu 7 m lang werden). Die langgestreckten Kiefer sind mit etwa 100 sehr scharfen Zähnen besetzt. Die Binde war notwendig, um Bisse zu vermeiden.

Unter dem warmen Licht der Filmlampen wurde das kleine Reptil sehr beweglich.

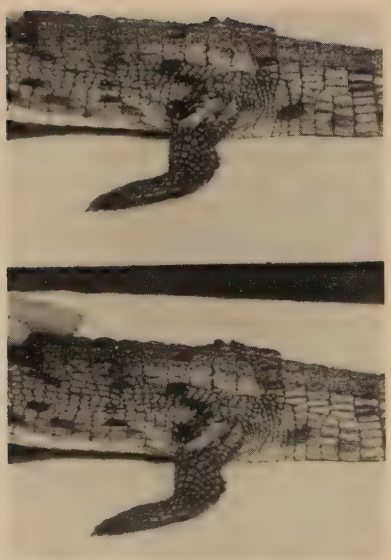


Abb. 31: Die Aufnahme zeigt den Beckenbereich des Tieres. An der linken Hinterextremität ist die offene Fraktur zu erkennen.

Das proximale Fragment ragt aus der Wunde heraus.

Abb. 32: Die Fragmente werden für die Aufnahme des Ligaturdrahtes mit einem feinen Zahnbohrer durchbohrt.

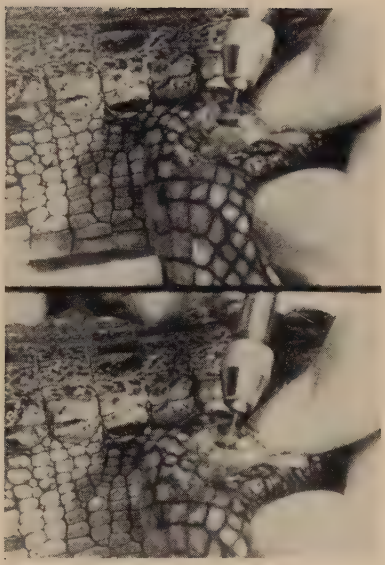
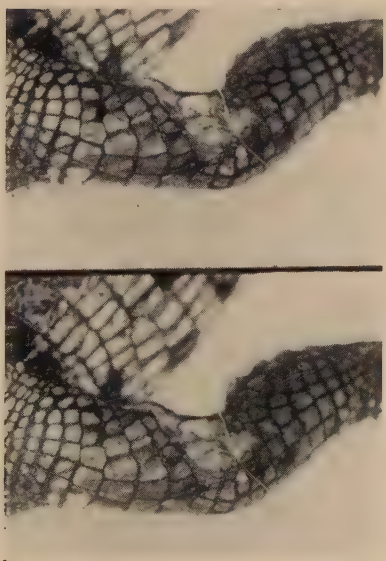


Abb. 33: Die Vereinigung der Fragmente erfolgt durch Drahtligatur, die aus rostfreiem, antimagnetischem Material besteht.
Die Drahtenden werden vor der Hautnaht soweit gekürzt, daß sie nicht aus der Wunde herausragen.



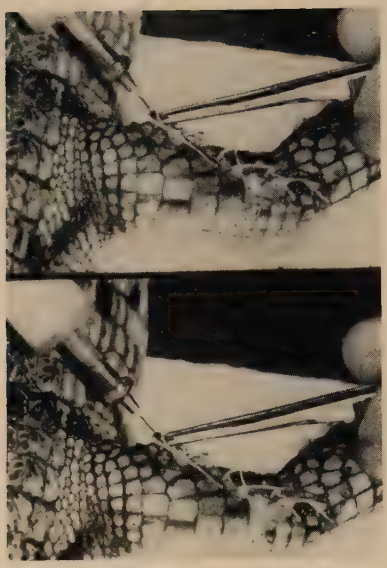


Abb. 34: Die durch Naht verschlossene Wunde wird mit Penicillin-Streptomycin versorgt.

Die Fraktur war nach 6 Wochen vollständig verheilt. Es war keine Funktionsstörung zurückgeblieben.

Kritische Betrachtung

Für die Großaufnahmen wurde ein Zwischenring von 5 mm Stärke und die 75 mm - Optik benutzt.

Dieser Film zeigt, daß auch kleinste Objekte mit einer modernen Kamera ohne Schwierigkeit zu erfassen sind.

Im Film kommt dieses durch den Kontrastreichtum der Farben deutlicher zum Ausdruck als auf den schwarz-weißen Vergrößerungen.

Fall 8 (Farbfilm)

Tibiafraktur bei einem Känguruh

Viele exotische Tiere, die in zoologischen Gärten in der Gefangenschaft gehalten werden, können sich oft nur schwer an ihre Umgebung gewöhnen. Sie erschrecken sehr leicht, versuchen zu flüchten und verletzen sich in ihrem ungewohnten Gehege. Hierbei kommt es häufig zu Frakturen der Extremitäten. Ihre Versorgung stellt an die Stabilität der Schienungsmethode hohe Ansprüche, zumal die Exoten noch schwieriger ruhig gehalten werden können als unsere Haustiere.

Außerdem ist die Heiltendenz dieser Wildtiere in der Gefangenschaft und unter klimatisch ungünstigen Verhältnissen vielfach wegen Störungen im Mineralstoffhaushalt erheblich gestört. Dies wirkt sich besonders bei der Knochenheilung verzögernd aus. *(Wirth-Diernhofer,* 44)

Für Frakturen im unteren Bereich der Extremität hat sich die Methode der perkutanen Osteosynthese mit doppelseitiger Schienung nach E. Becker (5) bestens bewährt. Sie bietet eine derartige Stabilität, daß die Tiere schon nach kurzer Zeit die erkrankte Gliedmaße belasten können. Die Schrauben werden im Knochen auch über längere Zeit (nach unseren Erfahrungen sogar mehrere Monate) reaktionslos vertragen. Die Kunststoffbrücke ist leicht und allen Metallschienen an Festigkeit weit überlegen. Ein weiterer Vorteil ist, daß sie jeder beliebigen Körperform angepaßt werden kann. Im vorliegenden Fall erwies sich die Transfixation zur Schienung der Tibiafraktur bei einem Riesenkänguruh besonders geeignet.

Operateur: Prof. Dr. med. vet. E. Becker.

Aus dem Operationsfilm werden die wichtigsten Phasen in Bildern vorgelegt.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16 mit Pan Cinor-Objektiv
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 13/10 DIN Für die Röntgenbilder: Adox-Umkehrfilm schwarz-weiß, 17/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationsleuchte nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 35: Das Känguruh bei der Einlieferung in die Klinik. Die rechte Tibia ist mit einem provisorischen Stützverband versehen.
Zuvor war aus der Wunde ein dreieckiger Sequester entfernt worden.

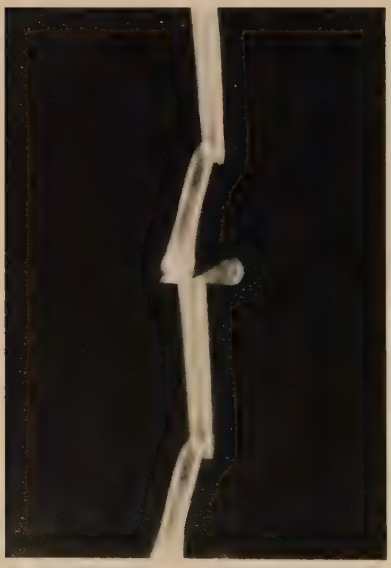


Abb. 36: Die Fraktur im Röntgenbild.
Durch das fehlende Knochenstück erscheinen die Enden der Fragmente zugespitzt. Die Kompakta ist kräftig ausgebildet und für das Eindrehen von Knochenschrauben gut geeignet.

Abb. 37: Eindrehen der Knochenschrauben über ein Führungsgerät, welches nach Hautinzision auf dem Knochen festgespannt wird. Es erleichtert das Vorbohren und das Eindrehen der Schrauben, weil die Öffnung des Bohrkanales von Weichgeweben freigehalten wird.

Abb. 38: Die Fraktur ist eingerichtet und wird von einem Assistenten in dieser Stellung gehalten, bis der Kunststoff aufgetragen und gehärtet ist.

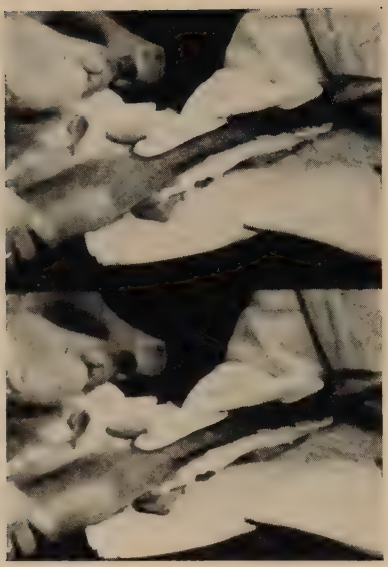


Abb. 39: Die Kunststoffbrücken sind beiderseits angelegt.
Jetzt wird ihre Festigkeit und die Beweglichkeit der benachbarten Gelenke geprüft.

Abb. 40: Die Röntgenaufnahme zeigt vier der fünf Transfixationsschrauben und eine Schraube zur einseitigen Schienung. Das Fehlen des abgesplitterten Knochenstückes ist deutlich zu erkennen.

Kritische Betrachtung

Der Film demonstriert nicht nur eine neue Operationsmethode, sondern zeigt auch die Vielfalt der Probleme, vor die der Tierarzt oft unvermutet gestellt wird.
Besonders bewährt hat sich bei diesen Aufnahmen das „Pan Cinor". Von der Weitwinkelaufnahme, die das Känguruh während der Operation munter fressend zeigt, (es wurde in Lokalanästhesie operiert) erfolgt ein stufenloser Übergang zum Operationsgeschehen.
Die Farben sind naturgetreu.

Fall 9 (Farbfilm)

Metatarsusfraktur bei einem 4 Tage alten weiblichen Wisentkalb

Die Bruchversorgung wurde von Henschel (8) mit einem Festverband durchgeführt. Er stellte Kunststoffschalen her, welche über einem gut sitzenden Polsterverband befestigt waren. Sie bewährten sich durch ihr geringes Gewicht und ihre große Stabilität bei einer Wandstärke von etwa 3 mm sehr gut zur Ruhigstellung der Fragmente.

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 14/10 DIN Kodachrome-Tageslicht 12/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationsleuchte nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 41: Unterhalb des Tarsalgelenkes ist deutlich ein Knick zu erkennen. Neben einer Fraktur mußte differentialdiagnostisch eine Luxation in Betracht gezogen werden.

Die Röntgenaufnahme ergab die Diagnose: Fraktur dicht unterhalb des Tarsalgelenkes. Sie wurde wegen der Jugend des Tieres und der Lage des Bruches durch einen Festverband aus Kunststoff behandelt.

Abb. 42: Die äußere Kunststoffschale, die vom Fesselgelenk bis über das Tarsalgelenk reicht. Heilung in 4 Wochen.

Kritische Betrachtung

Neben den Filmaufnahmen von der Behandlung sind Aufnahmen von der Bewegung des Tieres im Gehege vorhanden. Da diese jedoch durch das Gitter gemacht werden mußten, eignen sie sich nicht für die Vergrößerung von Einzelbildern. Wir gingen bei den Aufnahmen nicht zu nahe an das Gehege, um das Muttertier nicht zu verängstigen.

Fall 10 (Schwarz-weiß-Film)

Hyperextension der Fesselgelenke bei einem neugeborenen Fohlen

Die Aufnahmen wurden 5 Tage nach der Geburt gemacht.

Bei neugeborenen Fohlen sind nicht selten Stellungsanomalien der Extremitäten zu beobachten. In den meisten Fällen ist die Ursache in einer Schwäche der Sehnen und des Bandapparates zu suchen. Geringgradige Abweichungen werden meist durch das Wachstum ausgeglichen, hochgradige bedürfen einer sorgfältigen Behandlung.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um eine hochgradige Hyperextension der Fesselgelenke hinten beiderseits. Die Ursache ist eine angeborene Schwäche der Beugesehnen. *(Silbersiepe-Berge, 39).*

Durch orthopädischen Beschlag konnte hier eine sofortige Besserung erzielt werden, welche später zu einer vollständigen Heilung führte.

Die Aufnahmen zeigen das Fohlen vor und nach der Behandlung.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16—Reflex
Filmmaterial:	Perutz-Umkehr-Schwarzweiß-Film 15/10 DIN
Stativ:	Linhof

Abb. 43: Das Saugfohlen in der Bewegung. Durch die hochgradige Extension der hinteren Fesselgelenke ist das junge Tier erheblich in der Bewegung behindert. Besonders auf hartem Boden bewegt es sich nur sehr vorsichtig.

Abb. 44: Zeigt noch einmal deutlich die starke Überstreckung. Der Huf berührt nur mit den Trachten den Boden, während das Fesselgelenk mit seiner volaren Fläche aufsetzt.

Abb. 45: Die Aufnahmen wurden im Anschluß an den orthopädischen Beschlag gemacht, durch welchen eine fast normale Stellung erreicht werden konnte.

Das Fohlen erhielt beiderseits ein nach hinten verlängertes Plattenhufeisen. Hierdurch wurde ein Hebelarm geschaffen, der die Hufspitze nach unten drückt und die Zehengelenke aufrichtet. Die Platteneisen wurden mit Kunststoff aufgeklebt.

Kritische Betrachtung

Zur Darstellung einer Bewegungsstörung ist der Schwarzweiß-Film völlig ausreichend. Im vorliegenden Fall war es möglich, durch die Filmaufnahmen die Symptome der Krankheit und die Stadien der Besserung bis zur Heilung genau zu verfolgen.

Dieser Film ist eine Krankengeschichte, welche für den Unterricht durch ihre überzeugende Darstellung einen großen Wert besitzt.

Fall 11 (Farbfilm)

Gastrotomie bei einer Setterhündin

Die Operation mußte durchgeführt werden, weil das Tier bei dem Versuch, einen Drahtzaun zu durchbeißen, Drahtstücke abgeschluckt hatte.

Die Bauchhöhle wurde in der linken Flanke parallel zum Rippenbogen geöffnet und der Magen zur Gastrotomie vorgelagert, damit kein Mageninhalt in die Bauchhöhle gelangt.

Operateur: Dr. med. vet. E. Henschel.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16 mit „Pan Cinor"
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 13/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationslampe nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 46: Lokalanaesthesie der Schnittstelle.
Allgemeinbetäubung: Megaphen/Dilaudid-Atropin.

Abb. 47: Der Magen ist vorgelagert und geöffnet.
Die Fremdkörper werden mit einer Kornzange entfernt.

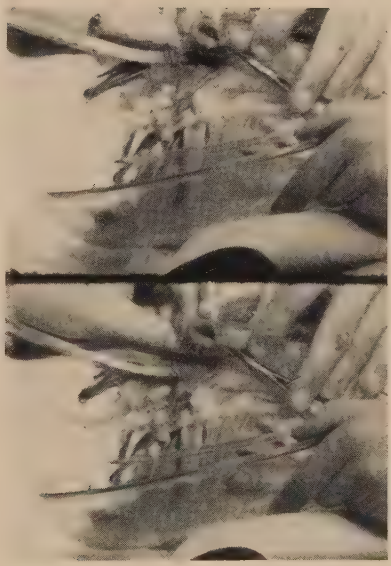


Abb. 48: Antibiotische Versorgung des Operationsfeldes nach Verschluß der Bauchhöhle.

Kritische Betrachtung

Der Film gibt einen guten Eindruck vom Operationsgeschehen.

Das Pan Cinor Objektiv mit der stufenlosen Verstellbarkeit der Brennweite und damit des Bildausschnittes läßt sich für Operationsaufnahmen besonders gut verwenden.

Die Farbwiedergabe sowie die Bildschärfe sind gut.

Fall 12 (Farbfilm)

Nabelbruchoperation bei einem einjährigen Stutfohlen

Nach Meyer, zitiert nach Nieberle und Cohrs (31), werden bei etwa 6 Prozent junger Fohlen, bei Stutfohlen doppelt so häufig wie bei Hengstfohlen, Nabelbrüche beobachtet. Der Nabelbruch entsteht durch Austritt von Netz und Darmschlingen durch den offengebliebenen Nabelring. Der innere Bruchsack wird vom ausgestülpten Bauchfell und der äußere von der Haut gebildet. Der Nabelbruch ist entweder angeboren oder tritt erst nach der Geburt auf.

Eine Heilung kann nur durch eine Operation erzielt werden. Es sind verschiedene Operationsmethoden üblich. Dabei sind solche, die eine Vereinigung der peritonealen Flächen ohne Eröffnung der Bauchhöhle ermöglichen, jeder anderen vorzuziehen, da die Heilung vollständiger und schneller erfolgt. *(Berge, E. u. Westhues, M.,* 10)

Im vorliegenden Fall wird der innere Bruchsack freigelegt, nach innen eingestülpt und der Bruchring vernäht.

Operateur: Prof. Dr. med. vet. E. Becker.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16—Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 14/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationsleuchte nach E. Becker 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ:	Linhof

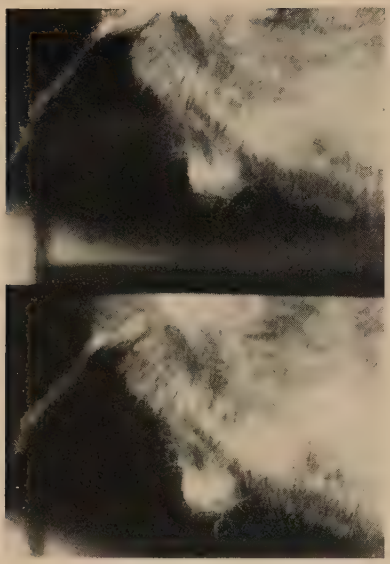


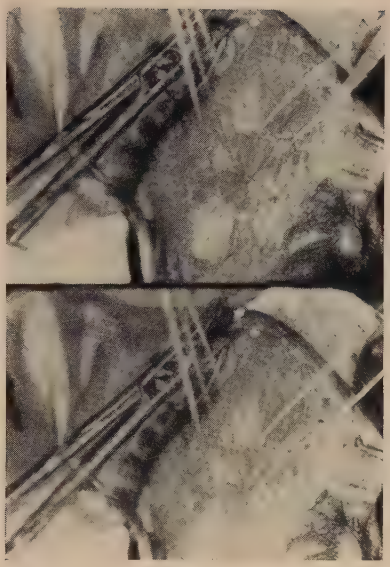
Abb. 49: Aufnahmen im Stehen vor der Operation.
Der Bruchsack ist deutlich zu erkennen.

Abb. 50: Das Tier ist in Rückenlage gebracht.
Der äußere Bruchsack ist eröffnet, der innere wird freigelegt.

Abb. 51: Der innere Bruchsack ist eingestülpt.

Der Nabelring ist durch drei Nähte verschlossen und noch als Spalt erkennbar. Durch die Einstülpung legt sich der innere Bruchsack wie ein Deckel über den verschlossenen Nabelring.

Anschließend erfolgt die Hautnaht.



Kritische Betrachtung

Die Originalaufnahmen wirken durch ihre Farben viel plastischer als die hier gezeigten Schwarzweiß-Vergrößerungen.

Fall 13 (Farbfilm)

Die normale Geburt eines Fohlens

Es ist außerordentlich schwierig, die Geburt eines Fohlens zu filmen. Die Stuten sind durch die mit den Filmaufnahmen verbundene Unruhe offensichtlich gestört. Wir haben bei drei hochtragenden Stuten nacheinander Nächte hindurch gewacht, nachdem wir die Beleuchtung für die Boxe vorbereitet und die Kamera aufnahmebereit aufgestellt hatten. Jedesmal fohlten die Stuten erst, wenn wir übermüdet den Stall für kurze Zeit verlassen hatten.

Es ist deshalb als eine glückliche Fügung zu betrachten, daß es trotzdem gelungen ist, an einem Karfreitag abends eine solche Geburt im Farbfilm festzuhalten. Beleuchtung und Kamera waren schon nachmittags montiert. Bei Beginn der Geburt waren nur der Berichterstatter und der Futtermeister der Pferdeklinik im Stall, an die die Stute gewöhnt war.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16 mit Ultraweitwinkelobjektiv
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht 14/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt 1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 1000 Watt 3 Filmleuchten zu je 1500 Watt
Stativ:	Linhof

Abb. 52: Die Fruchtblase und eine Vorderextremität des Fohlens sind ausgetreten. Die Stute wird am Kopf gehalten, um sie am Niederlegen zu hindern und hierdurch die Geburt für die Aufnahmen vorübergehend zu verzögern.

Abb. 53: Das Fohlen ist geboren. Kopf- und Beinhaltung des Fohlens zeigen noch deutlich die Lage während der Austreibungsphase. Das Fohlen ist noch z. T. von den Fruchthüllen umgeben.

Abb. 54: 20 Minuten nach der Geburt: Die Stute leckt das Fohlen trocken. Es macht die ersten Versuche, sich zu erheben.

Kritische Betrachtung

Die Aufnahmen mußten in diesem Fall mit 8 B/s. gemacht werden, da das schwarze Fell der Stute sehr viel Licht absorbierte und die Pferdeboxe aus Rücksicht auf das Tier nicht genügend ausgeleuchtet werden konnte. So entstand eine geringe Zeitraffung, die jedoch nicht als störend empfunden wird. Das Verhalten der Stute während und nach der Geburt sowie die ersten Lebensminuten des Fohlens konnten sehr eindrucksvoll im Film festgehalten werden. Er schließt mit dem Verladen von Stute und Fohlen 6 Tage später.

Aus der Klinik für Geburtshilfe und Klauentierkrankheiten wurden mir liebenswürdigerweise 2 Filme zur Verfügung gestellt und gestattet, Ausschnittsvergrößerungen zur Besprechung im Rahmen dieser Arbeit herzustellen. Es handelt sich um einen Lehrfilm über die Fremdkörperoperation und einen über die Schnittentbindung beim Rind.

Fall 14 (Farbfilm)

Kaiserschnitt beim Rind

Nach H. *Merkt* (28) werden in Europa jährlich etwa 40 Millionen Kälber geboren. Je nach Rasse, Veranlagung, Ernährung und Betreuung der Muttertiere treten in 2 bis 7 Prozent der Fälle Störungen bei der Geburt auf. Die Indikation des Kaiserschnittes grenzte *Goetze* (12) wie folgt ab:

„In Fällen, in denen erlaubte Zugkraft, Embryotomie oder andere geburtshilfliche Maßnahmen nicht ausreichen, um die Geburt in angemessener Zeit von 1 bis 1½ Stunden zu vollenden, ist der Kaiserschnitt angezeigt".

Benesch (9) unterscheidet eine absolute und eine relative Indikation. Bei der absoluten darf keine andere Möglichkeit bestehen, bei der relativen treten andere geburtshilfliche Maßnahmen mit dem Kaiserschnitt in Wettbewerb. *H. Merkt* (28) definiert die Indikation zur Schnittentbindung wie folgt: „Die Schnittentbindung ist sowohl von der Erfolgsaussicht dieser Operation als auch von der Leistungsfähigkeit anderer geburtshilflicher Verfahren abhängig".

Über die Operationsmethoden bestehen verschiedene Meinungen, die alle aufzuführen über den Rahmen dieser Aufgabe, einen Film zu beschreiben, hinausgehen würde.

Im vorliegenden Fall wird am stehenden Tier in Lokalanästesie in der linken Flanke operiert.

Operateur: Dr. med. vet. M. Mülling

Kameraführung: Oberassistent Dr. med. vet. J. Huhn.

Abb. 55: Vorbereitung des Operationsfeldes in der linken Flanke.

Abb 56: Der Uterus ist vorgelagert und wird geöffnet.

Abb. 57: Die Extraktion des Kalbes.
Es wird streng darauf geachtet, daß kein Fruchtwasser in die Bauchhöhle gelangt.

Abb. 58: Die Uterusnaht erfolgt in zwei Schichten als fortlaufende Naht.

Abb. 59: Kuh und Kalb nach überstandener Operation.

Kritische Betrachtung

Der Film zeigt alle wesentlichen Phasen der Schnittentbindung am stehenden Rind. Er ist vorzüglich aufgenommen. Die Farbwiedergabe ist sehr gut.

Fall 15 (Farbfilm)

Laparo-Rumentomie bei der Fremdkörpererkrankung des Rindes

Die operative Entfernung von Fremdkörpern, welche mit dem Futter aufgenommen werden, ist ein häufiger chirurgischer Eingriff beim Rind. Aus diesem Grunde ist die Ausbildung des jungen Tierarztes in der sogenannten Fremdkörperoperation von besonderer Bedeutung. Da die Methode — von kleinen Abweichungen in den verschiedenen veterinär-medizinischen Ausbildungsstätten abgesehen — seit über 30 Jahren als erprobt und praxisreif bezeichnet werden kann, ist ein guter Lehrfilm für den Unterricht und die praktische Ausbildung von höchstem Wert.

Die Therapie besteht in der operativen Entfernung des Fremdkörpers. Man unterscheidet nach *Berge, E.* und *Westhues, M.* (10) folgende zwei Operationsmethoden:

1. Die Methode nach *Obich* mit dem Fixationsbügel nach *Weingart* bzw. ohne diesen mit dem Besteck nach *Blendinger;*
2. Die Gastrotomie nach *Goetze* mit Extraperitonealnaht.

In dem vorliegenden Film wurde die Methode nach *Goetze* gewählt. Es werden dargestellt: Krankheitssymptome, Untersuchungsmethoden und die gesamte Operation. Die besonders wichtigen Phasen werden durch Zwischentexte und anschauliche schematische Zeichnungen noch näher erläutert.

Operateur: Prof. Dr. med. vet. H. Tillmann

Kameraführung: Oberassistent Dr. med. vet. J. Huhn

Abb. 60: Untersuchung mit dem „Ferroskop".
Es ortet metallische Fremdkörper und zeigt sie durch einen Summton an.
Die Kuh ist zur Operation vorbereitet.

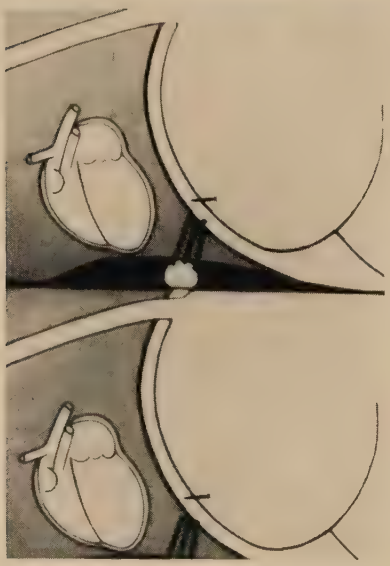


Abb. 61: Schematische Darstellung der vom „Ferroskop" gesendeten Magnetwellen. Sie treffen den Fremdkörper und durchfließen ihn. Dadurch wird die Feldsymmetrie von Sender und Empfänger im Tastorgan des Ferroskops gestört und ein Summton erzeugt *(Tillmann, H., 46).*

Abb. 62: Leitungsanaesthesie für den Flankenschnitt an den letzten N. intercostalis und an die Nn. iliohypogastricus und ilioinguinalis.

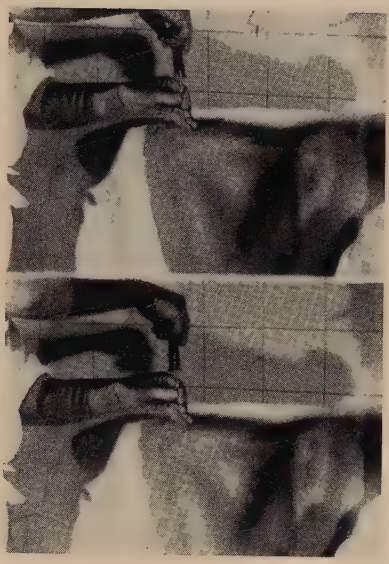


Abb. 63: Schematische Darstellung der Injektionstechnik. Es werden zwei Depots gesetzt, ein präperitoneales an den Ramus ventralis und ein subkutanes an den Ramus dorsalis der Nerven.

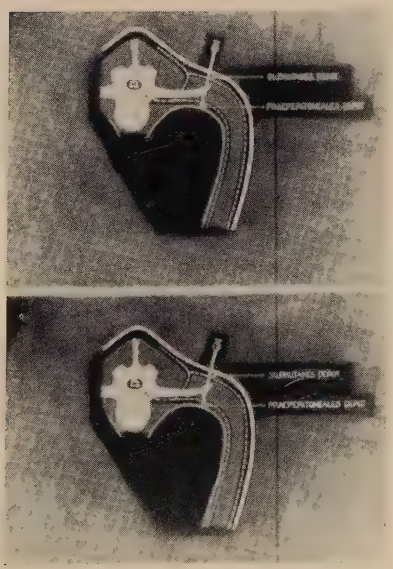


Abb. 64: Vor der Eröffnung des Pansens wird dieser aus der Wunde herausgezogen und rundherum mit dem Peritoneum vernäht.

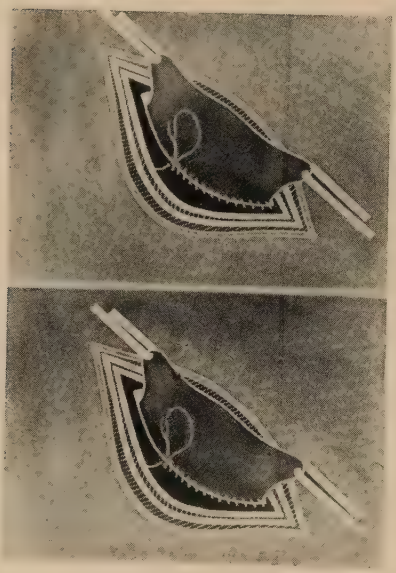


Abb. 65: Schematische Darstellung dieser Naht.

Abb. 66: Die Pansenschleimhaut wird durch Klemmen auf der äußeren Haut befestigt, um ein Eindringen von Panseninhalt in die Operationswunde zu verhindern.

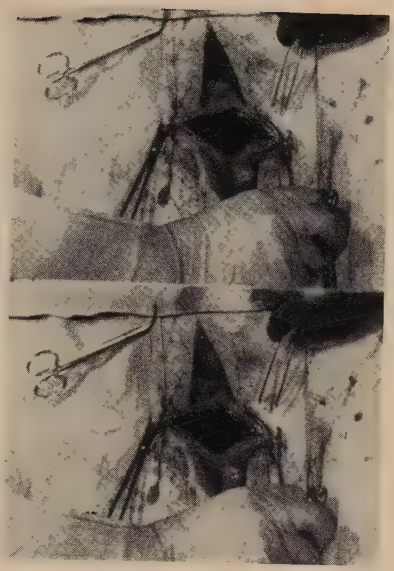


Abb. 67: Vor der Suche nach dem Fremdkörper wird der Pansen entleert. Danach geht man mit der Hand in die Haube ein und tastet sie ab. Ein Gummituch mit eingesetztem, kurzem Ärmel deckt bei diesem Operationsabschnitt die Wunde und die Pansenschleimhaut ab.

Abb. 68: Bei der manuellen Untersuchung des Netzmagens findet man häufig mehrere Fremdkörper.

Um sie nicht aus der Hand zu verlieren und nur einmal mit dem Arm eingehen zu müssen, hat *Goetze* empfohlen, eine an einem langen Bindfaden befestigte Kartoffel als „Nadelkissen" mit einzuführen.

Abb. 69: Die Operationswunde wird mit einer antiseptischen Deckpaste bestrichen und mit sterilem Mull überklebt.

Kritische Betrachtung

Es wurde ein sehr guter Lehrfilm von der Fremdkörpererkrankung hergestellt. Durch Zwischentexte und schematische Zeichnungen wurde jede einzelne Phase der Untersuchung und der Operation ausgezeichnet erläutert. Die Farbwiedergabe ist ebenfalls sehr gut.

II. Filmaufnahmen in Kliniken und Krankenhäusern

Die im folgenden Kapitel aufgeführten Filme wurden in Kliniken der Freien Universität Berlin oder in Berliner Städtischen Krankenhäusern aufgenommen.

Vor den Aufnahmen wurde stets eine Vorbesprechung über Art und Umfang der Operation und die im Film darzustellenden markanten Punkte des Eingriffs abgehalten. Dabei wurde die günstigste Aufstellung der Kamera und der Beleuchtungsgeräte besprochen, damit während der Operation keine Verzögerung durch die Filmaufnahmen notwendig wurde. Sämtliche Filmgeräte mußten vor der Aufstellung im Operationssaal mit größter Sorgfalt desinfiziert werden. Die Stative der Beleuchtungsgeräte und der Kamera wurden außerdem mit sterilen Tüchern abgedeckt. Elektrische Kabel wurden in gesonderten Behältern mitgeführt und für den Gebrauch im O.P. reserviert.

Fall 16 (Schwarzweiß-Film)

Die Technik der Osteosynthese im Kieferbereich mit perkutanen Schrauben und extrakutaner Kunststoffbrücke nach E. Becker

Das Instrumentarium zur Osteosynthese im Kieferbereich beim Menschen wurde von *Becker, E* (3 und 5) auf Grund von Erfahrungen entwickelt, die er bei der Frakturbehandlung von kleinen Haustieren sammeln konnte. Die exakte Anwendung der Instrumente nach dieser Methode wurde in einem Film dargestellt, welcher dem Instrumentarium als Informationsquelle in die Kieferkliniken mitgegeben wird. Über die Erfahrungen mit der neuen Methode berichten *Harnisch* (14 u. 16), *Jantzen* (21) *Mathis* (26, 27) und *Phleps* (32). Letzterer führte Untersuchungen über die verschiedenen intraoralen und extraoralen prothetischen und osteosynthetischen Methoden zur Behandlung von Unterkieferbrüchen durch und kam, wie andere Autoren, welche sich mit der Kieferschienung befassen, zu dem Ergebnis, daß die Osteosynthese nach Becker die „einfachste, zuverlässigste, schonendste und in ihrem Indikationsbereich umfassendste Form aller Osteosynthesen darstellt."

Mathis (26) schreibt:

„Das Instrumentarium stellt ein wohldurchdachtes und geschlossenes System dar, bei dem auf alle Eventualitäten Rücksicht genommen worden ist."

Einzelheiten der Anwendung des Instrumentariums werden aus den folgenden Abbildungen ersichtlich:

Aufnahmekamera:	Bolex H—16 Reflex
Filmmaterial:	Perutz-Umkehr-schwarzweiß, 15/10 DIN
Beleuchtung:	Große Operationslampe nach E. Becker
	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
	1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 1000 Watt
Stativ:	Linhof

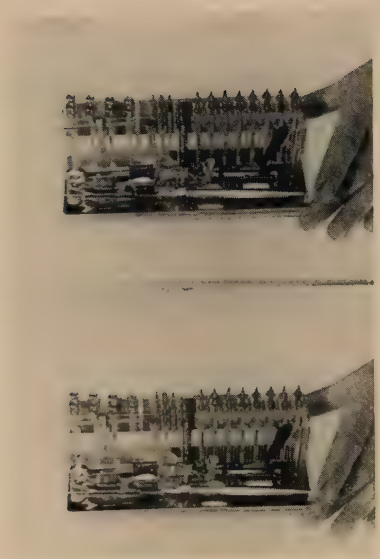


Abb. 70: Demonstration des Instrumentariums.
Es ist in einem Plexiglasbehälter übersichtlich untergebracht.

Abb. 71: Sie zeigt das Eindrehen einer perkutanen Schraube unter Führung einer Abdeckhülse.
Die aufgedrehte Mutter markiert die Länge des Bohrkanals.

Abb. 72: Die Schrauben werden mit Hülsen verschen, die mit Kontermuttern befestigt werden. Die Hülsen dienen als Unterlage für die Kunststoffbrücke, damit diese mit den Schrauben nicht in direkte Verbindung kommt (Verklebungsgefahr).

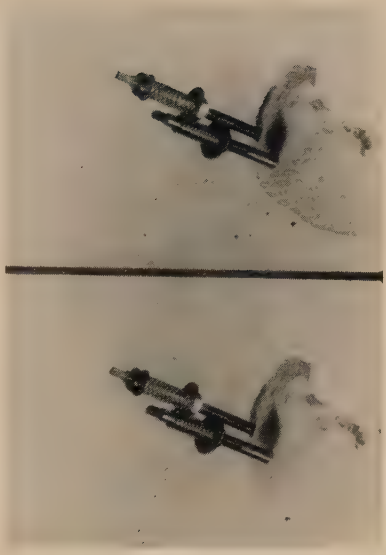


Abb. 73: Die Fraktur ist durch die extrakutane Kunststoffbrücke geschient.

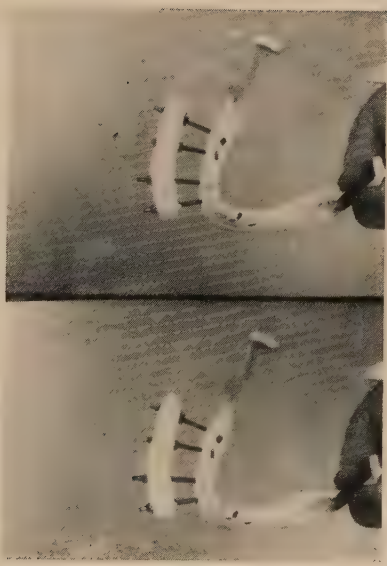


Abb. 74: Zur Prüfung der Festigkeit der Fraktur wird die Kunststoffbrücke vor dem Abnehmen durchtrennt.

Sind die Fragmente noch beweglich, so wird die Schiene mit Kunststoff wieder verklebt. Ist die Fraktur dagegen fest, dann werden die Schrauben nach Lösen der Kontermuttern vorsichtig aus dem Kieferknochen und der Brücke herausgedreht.

Methodik der Filmdarstellung

Die Instrumente wurden zur Demonstration der Anwendungstechnik auf einen Arbeitstisch mit durchsichtiger Glasplatte gelegt. Um Schattenbildung zu vermeiden, wurde ein hellgelb gefärbter Hintergrund in etwa 60 cm Entfernung aufgestellt und dieser mit einem Scheinwerfer angestrahlt. Das Objekt wurde von beiden Seiten so beleuchtet, daß entstehende Schatten seitlich herausprojiziert wurden. Schatten, die durch Oberlicht entstanden, wurden durch das Anstrahlen des Hintergrundes aufgehoben.

Kritische Betrachtung

Für die technischen Aufnahmen hat sich der Schwarzweiß-Film als völlig ausreichend erwiesen. Die Aufnahmen am Modell, besonders die Großaufnahmen und die Zwischentexte, die gleichzeitig als Drehbuch dienten, machen den Film zu einem wertvollen Leitfaden.

Schwarzweiß-Filme können außerdem leicht und ohne große Kosten vervielfältigt werden.

Fall 17 a und b (Farbfilm)

Die Anwendung des Instrumentariums zur Osteosynthese im Kieferbereich am Patienten

Aus der kieferchirurgischen Abteilung des Rudolf-Virchow-Krankenhauses in Berlin, Dirig. Arzt: Prof. Dr. Dr. H. Harnisch.
Die Methode wird an 2 Patienten demonstriert, und zwar

a) bei einer offenen und
b) bei einer gedeckten Fraktureinstellung.

a) Offene Einstellung

Bei einem etwa 20-jährigen Mann, der sich bei einem Motorradunfall eine rechtsseitige komplizierte Unterkieferfraktur zugezogen hatte, wurde die Operation unter Lokalanaesthesie ausgeführt.

Operateur: Oberarzt Dr. Dr. med. habil. J. Gabka

b) Gedeckte Einstellung

Der Patient ist ein etwa 40-jähriger Mann mit einer Unterkieferfraktur im Bereich der Schneidezähne. Gleiche Aufnahmebedingungen wie unter Fall a)

Operateur: Oberarzt Dr. Dr. med. habil. J. Gabka.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16—Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ mit Kamerawagen:	Linhof

Die Aufnahmen wurden frontal zum Patienten gemacht.

Der Operateur stand seitlich von dessen Kopf.

Abb. 75: Blaue Abdecktücher geben die untere Gesichtshälfte frei. Die Fraktur ist durch Farbstriche gekennzeichnet.

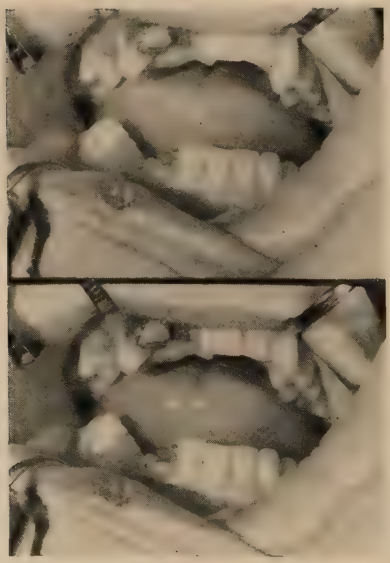


Abb. 76: Intraorale Aufnahme. Sie zeigt deutlich die Verschiebung der Fragmente. Die Fraktur ist nach oral offen.

Abb. 77: Die Fraktur ist von außen freigelegt. Ein Sequester wird entfernt.

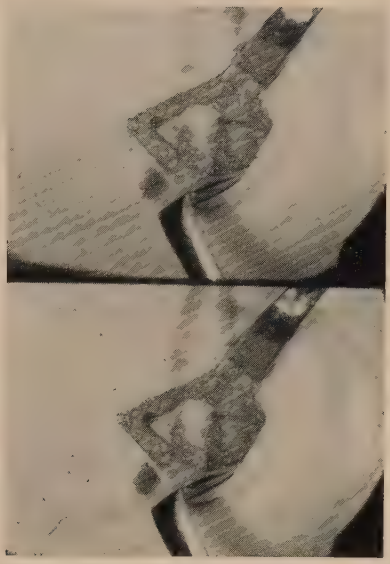


Abb. 78: In jedes der beiden Fragmente wurden 2 Schrauben eingedreht. Die inneren, bruchnahen von der Operationswunde aus, die äußeren durch kleine Stichinzisionen.

Abb. 79: Bis zum Erhärten der extrakutanen Kunststoffschiene werden die Fragmente in der richtigen Stellung gehalten. Die Brücke wurde über der Operationswunde nach oben ausgebogen, um die Wundnaht zu erleichtern.

Abb. 80: Patient vier Wochen nach der Operation.

Die Schrauben sitzen ohne entzündliche Reaktion im Kieferknochen und den Weichgeweben.

Abb. 81: Darstellung der Frakturlinie.

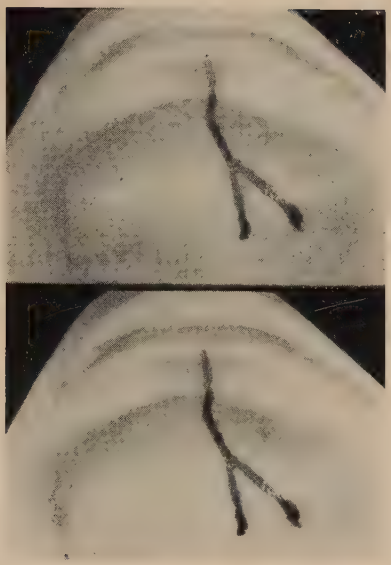


Abb. 82: Die Osteosynthese ist durchgeführt. Nach Stichinzisionen werden der Kieferknochen durchbohrt und die Schrauben eingedreht. Der Kunststoff wird so angerührt, daß er in knetbarer Form um die Hülsen gelegt werden kann.

Abb. 83: Patient nach Heilung der Fraktur. Die Kunststoffschiene wird entfernt. Das Herausdrehen der Schrauben verursacht keine oder nur geringe Schmerzen *(Phleps,* 32).

Kritische Betrachtung

Der Film zeigt die beiden Möglichkeiten der neuen Operationsmethode bei Unterkieferfrakturen. Er ist sowohl als Publikations- wie als Lehrfilm zu verwenden. Sämtliche Phasen der Schienung sind klar zu erkennen. Gute Farben.

Fall 18 (Farbfilm)
Operation einer Progenie beim Menschen

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen etwa 22jährigen Mann mit einer starken Progenie.

Die Schneidezähne des Unterkiefers stehen weit vor den Oberkiefer-Schneidezähnen. Der Abstand beträgt 6—7 mm. Gleichzeitig besteht ein geringgradig, offener Biß.

Die Progenie entstellt den Menschen durch einen brutalen Gesichtsausdruck. Außerdem ist in vielen Fällen auch die Gebißfunktion beeinträchtigt. Die Progenie-Operation bezweckt die Zurückverlagerung des Unterkiefers in die normale kosmetisch befriedigende Stellung. Hierzu werden 2 verschiedene Methoden empfohlen:

1. Die Osteotomie des aufsteigenden Kieferastes
2. Die Ostektomie des horizontalen Kieferastes.

Zu 1. Nach E. Reichenbach (34) wird in Deutschland hauptsächlich die Methode nach Wassmund ausgeführt. Man durchtrennt den aufsteigenden Kieferast zapfenförmig. Dadurch wird eine bessere Berührung des zentralen und peripheren Fragmentes erreicht. Zum anderen läßt sich durch die Schaffung eines Bettes für den Zapfen des kleinen Fragments oder mit Hilfe einer Drahtnaht eine weitgehende Dislokation vermeiden. Die Rezidivgefahr bleibt dadurch gering. Die Operation wird von außen durchgeführt.

Zu 2. Reichenbach (34) empfiehlt die Operation in zwei Phasen. Dabei wird bei der ersten Operation intraoral der Alveolarfortsatz bis zum Mandibularkanal durchtrennt. In einer zweiten Operation, 3—4 Wochen später, wird dann von außen die Ostektomie vervollständigt, wobei das Nervengefäßbündel vollständig geschont werden kann.

Dagegen führt *G. Steinhardt* (40) die Operation in einem Eingriff intraoral aus, wobei eine gute rückwärtige Bezahnung für die Benutzung eines „Kersting"-Scharnierverbandes vorausgesetzt wird.

Durch die Osteotomie am Corpus mandibularis meint *Reichenbach* (34) eine völlige Rezidivfreiheit zu erreichen, da bei diesem Vorgehen sowohl das Kiefergelenk als auch die Insertionsstellen der Kaumuskeln unberührt bleiben. Der Einengung der Zunge mißt er keine große Bedeutung bei.

Im vorliegenden Falle wurde die Ostektomie, wie sie E. Reichenbach schildert, ausgeführt, jedoch mit dem Unterschied, daß sie zu einer Operation zusammengefaßt wird. Dieses konnte durch die Anbringung einer extrakutanen Kunststoffschiene nach E. *Becker* (1—8) möglich gemacht werden, da durch diese stabile Osteosynthese die Fragmente wieder fest aneinander gefügt werden können.

Um einen exakten Biß zu gewährleisten, wurde zusätzlich eine intraorale Drahtverschnürung an den Zähnen angebracht.

Operateur: Oberarzt Dr. Dr. med. habil. J. Gabka.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16—Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ mit Kamerawagen:	Linhof

Abb. 84: Patient im Profil vor der Operation.

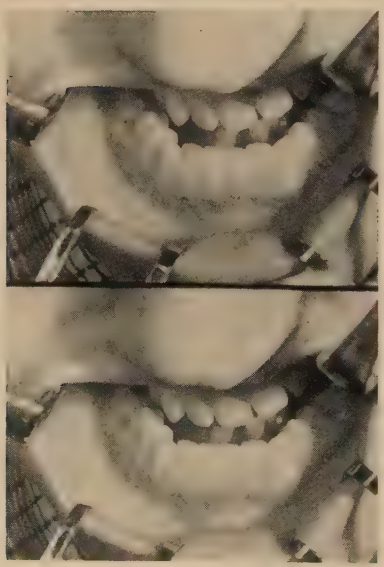


Abb. 85: Die abnorme Stellung der Zahnreihen zueinander soll durch Verkürzung der horizontalen Unterkieferäste beseitigt werden.

Abb. 86: Der Unterkiefer wurde durch beiderseitige Ostektomie um etwa 7 mm verkürzt.

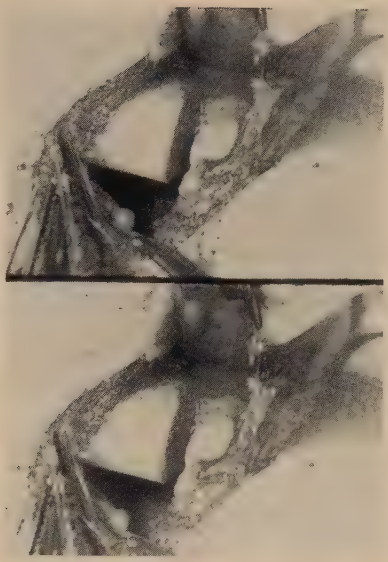


Abb. 87: Intraorale Drahtverschnürung. Die Zahnreihen sind in idealer Weise eingestellt.

Ober- und Unterkiefer werden mit Hilfe der Drahtschienen durch Gummizüge gegeneinander verspannt.

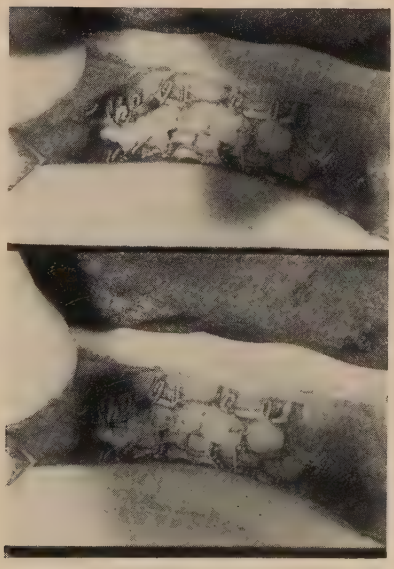


Abb. 88: Die Operationswunden sind beiderseits vernäht.

Die extrakutane Kunststoffbrücke hält die Fragmente in der durch die Ostektomie herbeigeführten Verkürzung.

Abb. 89: Patient 4 Wochen nach der Operation.

Der Erfolg der Operation ist deutlich sichtbar.

Die Schiene wird noch eine Woche belassen, die intraorale Verdrahtung jedoch entfernt.

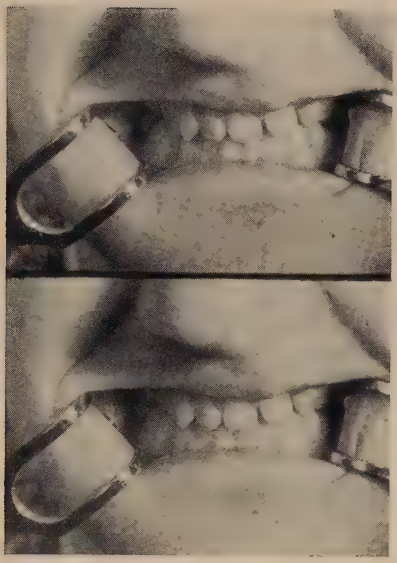


Abb. 90: Patient nach der Heilung. Ein korrekter Überbiß ist erreicht.

Kritische Betrachtung

Es wurde eine durch extrakutane Schienung ergänzte Progenie-Operation in ihrem gesamten Ablauf im Film festgehalten. Dieser besitzt wegen der neuartigen Kombination von zwei Operationsmethoden einen bedeutenden Publikationswert.

Fall 19 (Farbfilm)

Nasenkorrektur als Nachoperation einer einseitigen Lippenspalte

Nach R. Trauner (43) sind bei den meisten früh operierten Hasenscharten später noch Eingriffe zur Verbesserung des Aussehens der Patienten nötig. Das kann von einer einfachen Narbenkorrektur bis zur völligen Rekonstruktion der Nase führen.

Im vorliegenden Fall handelt es sich um einen etwa 25jährigen Mann, der im jugendlichen Alter an einer Lippenspalte operiert worden war. Eine leichte Asymmetrie der Nase war zurückgeblieben und soll korrigiert werden. Zur Aufrichtung des linken Nasenflügels soll ein Knochenspan, der aus der Darmbeinschaufel entnommen wird, implantiert werden. (Aus der Kieferchirurgischen Abtlg. des Rudolf-Virchow-Krankenhauses. Dir. Arzt: Prof. Dr. Dr. med. H. Harnisch)

Operateur: Oberarzt Dr. Dr. med. habil. J. Gabka.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16—Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ mit Kamerawagen:	Linhof

Abb. 91: Der Patient mit eingefallenem, linkem Nasenflügel.

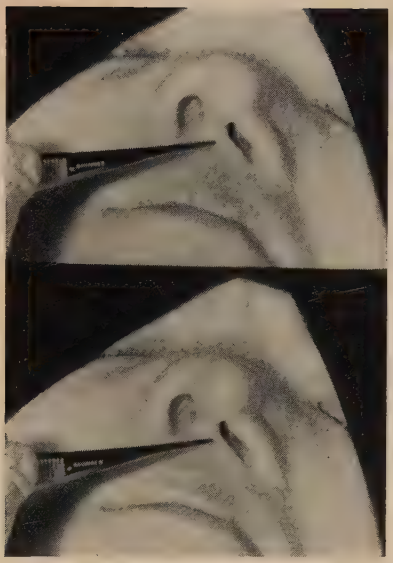
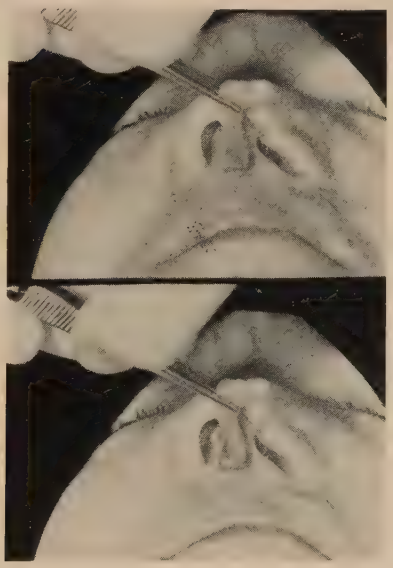


Abb. 92: Ein L-förmig präparierter Knochenspan aus der Darmbeinschaufel (frisch entnommen) soll als Stütze implantiert werden.



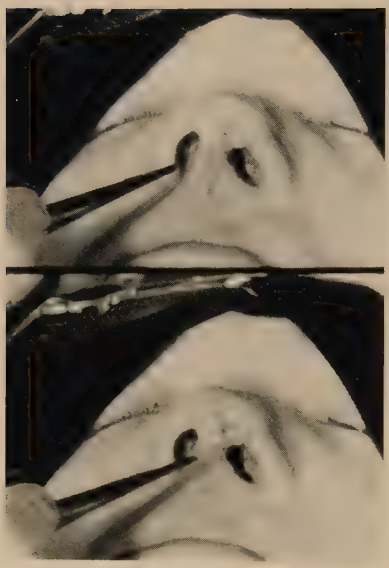


Abb. 93: Nach erfolgter Korrektur hat die Nase eine annähernd normale Form.

Abb. 94: Patient 4 Wochen nach der Operation.

Fall 20 (Farbfilm)

Exstirpation der Glandula submandibularis infolge Sialolithiasis

Mathis (25) sieht im Aufbau der Speichelsteine und in ihrer Struktur keinen Unterschied zum Zahnstein. Seiner Meinung nach unterscheiden sie sich nur in der Frage der Entstehung. Als Ursache sieht er entzündlich-bakterielle Prozesse, wobei er andere Ursachen nicht ausschließt.

Als Therapie der Speichelsteine kommt bei großen Konkrementen nur die totale Exstirpation in Frage. Speichelgrieß oder kleinere Konkremente können durch eine Speichelflut ausgeschwemmt werden.

Bei dem vorliegenden Fall war ein größeres Konkrement in der Gl. submandibularis festgestellt worden.

(Aus der Chirurgischen Abteilung der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund- und Kiefererkrankungen der Freien Universität Berlin, Dir.: Prof. Dr. med. H. Mathis.)

Operateur: Prof. Dr. med. H. Mathis.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16-Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ mit Kamerawagen:	Linhof

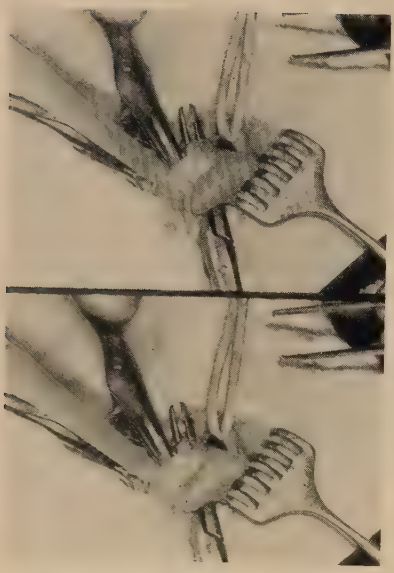


Abb. 95: Die Drüse ist freigelegt, ihr Ausführungsgang ist durch eine Schlinge angehoben. Vor der Durchtrennung wird er unterbunden.

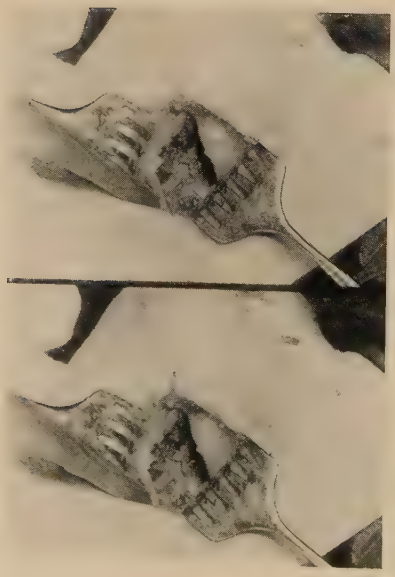
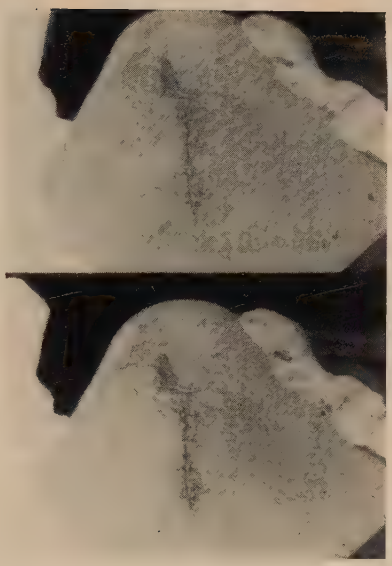


Abb. 96: Operationswunde nach der Exstirpation.

Abb. 97: Situation nach Wundverschluß. Eine Drainage sorgt für Abfluß des Wundsekretes.



Kritische Betrachtung

Die Aufnahmen geben in allen Phasen der Operation sehr deutlich die Situation wieder.

Das Operationsfeld wurde laufend durch eine Absaugvorrichtung vom Blut gereinigt. Dadurch entstand trotz des gefäßreichen Operationsgebietes ein übersichtlicher Film.

Fall 21 a und b (Farbfilm)

Chirurgische Behandlung der angeborenen Hüftluxation beim Kind

Während bei der traumatischen Luxation die Aufhebung des Gelenk-Kontaktes das wesentliche Symptom des Krankheitsbildes darstellt, ist sie bei der angeborenen Hüftluxation nur ein graduelles Symptom eines pathologischen Zustandes, der nicht nur das Gelenk an sich, sondern auch seine Umgebung betrifft. Dementsprechend sind die Grade der Aufhebung des Gelenk-Kontaktes mannigfaltig. Sie können von einer angedeuteten Fehlform der Gelenkkörper bis zur völligen Aufhebung des Gelenk-Kontaktes reichen.

Die pathologischen Veränderungen sind demgemäß nach Alter und Grad der Fehlform verschieden. (*Stracker*, O., 42). Man unterscheidet endogene und exogene Ursachen für die angeborene Hüftluxation. Als endogene wird eine vererbte Schädigung des Gelenks und als exogene ein Raummangel im Uterus angenommen, wobei die Wirbelsäule stark gekrümmt und Arme und Beine stark an den Körper gedrückt und erheblich gebeugt werden. Dadurch fehlt der Reiz der Pfannenbildung und der Hüftkopf wird durch den Druck des Uterus aus der Pfanne gedrückt. (*Kaiser, G.*, 22)

Die Therapie der Hüftluxation richtet sich nach dem Lebensalter. Je früher eine Behandlung einsetzt, um so erfolgreicher ist sie. Ebenso ist sie abhängig von einer rechtzeitigen Diagnosestellung. Auf das Problem der individuellen Therapie der Hüftluxation soll hier nicht eingegangen werden.

Im folgenden wird über eine Operationsmethode berichtet, wie sie von Herrn Dr. med. Stope (Chefarzt der Orthopädischen Abtlg. des Waldkrankenhauses in Berlin-Spandau) und von Herrn Dr. med. Stimming, (Chefarzt der Orthopädischen Abtlg. des Rudolf-Virchow-Krankenhauses) bei verschiedenen Patienten durchgeführt wurde, wobei ich Gelegenheit hatte, Filmaufnahmen zu machen. In beiden Fällen wurde nach der Methode von Bernbeck operiert.

Das Verfahren hat folgendes Prinzip:

Durchtrennt man einen zylindrischen Körper in einer schrägen Ebene und verdreht dann beide Teilstücke, so kippen sie von der anfänglichen Achse ab. Deshalb wird der Femur schräg osteotomiert und zwar intertrochanter, um den M. iliopsoas zum Innenkreisler zu machen. (*Kaiser, G.*, 22) Nach der Rotation werden die Fragmente nach der *Bernbeck*'schen Methode folgendermaßen fixiert: In beide Fragmente werden je ein Nagel oder eine lange Schraube eingesetzt und der aus der Operationswunde herausragende Schaft in den Beckengips mit eingegossen.

In Zusammenarbeit mit Stope schlug Becker (3 u. 5) auf Grund seiner Erfahrungen mit der perkutanen Osteosynthese vor, das Bernbeck'sche Verfahren folgendermaßen zu verbessern:

Vor der Osteotomie werden in den Schenkelhals vom Trochanter major aus 2 schräg zueinander gerichtete perkutane Schrauben eingedreht, ebenso 2 parallele in den Femurschaft. Sie werden nach Durchtrennung des Knochens und der erforderlichen Einstellung der Fragmente vor dem Wundverschluß durch Kunststoff extrakutan miteinander verbunden. Hierdurch entsteht eine stabile Verbindung, die vom Beckengips unabhängig ist. Dieser wird über der Wunde gefenstert. Sind während des Heilverfahrens noch Korrekturen der Einstellung erforderlich, so können diese auf einfache Weise erfolgen, indem der Kunststoff durchtrennt und in neuer Stellung wieder verklebt wird. (Vergl. Film).

Auf diese Weise wurden bisher im Waldkrankenhaus Spandau (Chefarzt Dr. Stope) über 80 Kinder, im Rudolf-Virchow-Krankenhaus (Orthopädische Abteilung, Chefarzt Dr. Stimming) 12 Kinder operiert.

Zur weiteren Vervollständigung der Methode wurden von E. Becker folgende Neuerungen geschaffen:

1. Die anfänglich verwendeten Schrauben mit grobem Gewinde wurden durch solche mit dem feingeschnittenen metrischen Gewinde ersetzt.
2. Um die Fragmente bis zum Anlegen und Erhärten der Kunststoffbrücke in der therapeutisch erforderlichen Stellung zueinander zu fixieren, wurde ein Gerät mit vier leicht verstellbaren Greifern konstruiert, welche der Richtung jeder Knochenschraube angepaßt werden können. Die Arretierung erfolgt auf einfache Weise durch Festspannen von 8 leicht zugänglichen Kugelgelenken. (Vgl. Film).
3. Da die Osteotomie mit Hammer und Meißel oft zu unerwünschten Sprüngen im Knochen führt, wurde eine Knochensäge entwickelt, welche es ermöglicht, das Knochengewebe ohne Erschütterung in jeder gewünschten Richtung zu durchtrennen. (Vergl. Film).

a) Rotationsosteotomie unter Anwendung der Drahtsäge

Aufnahmekamera:	Bolex H 16-Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome-Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
Stativ mit Kamerawagen:	Linhof

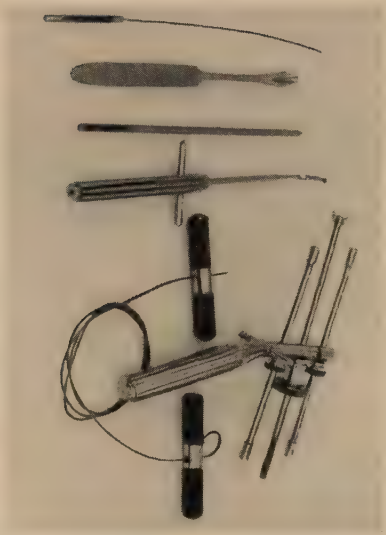


Abb. 98: Das Instrumentarium zur Drahtsägen-Osteotomie nach E. Becker, bestehend aus:

1. Osteotom mit zentraler Mittelstütze zum Aufsetzen auf den Knochen;
2. Leitsonde, hohl, zum Leiten der Drahtsäge um den Knochen;
3. Spatel, gebogen, zum Auffangen der Säge;
4. Zwei Handgriffe für die Drahtsäge;
5. Hauptner-Drahtsäge zur Osteotomie.

Abb. 99: Die Anwendung am Modell.

Schrägschnitte können beliebig ausgeführt werden. Ein Mittelstab, der auf den Knochen aufgesetzt wird, ermöglicht eine genaue Schnittführung sowie die Kompensation des Sägenzuges durch Gegendruck.

Abb. 100: Die Großaufnahme demonstriert die exakte Schnittführung.

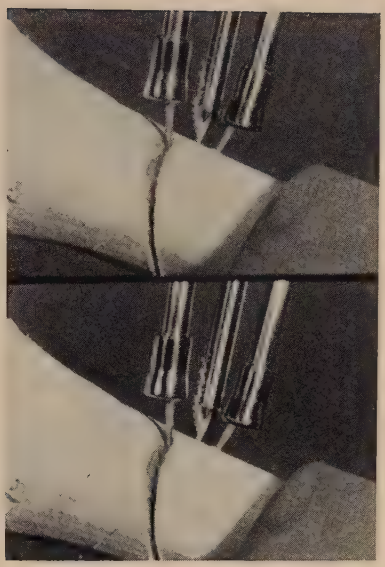


Abb. 101: Schnittführung bei der Rotationsosteotomie.
Der Femur wird freigelegt.

Abb. 102: Der Femur wird zur Aufnahme der perkutanen Schrauben mit einem dem Schraubendurchmesser angepaßten Vorbohrer durchbohrt.

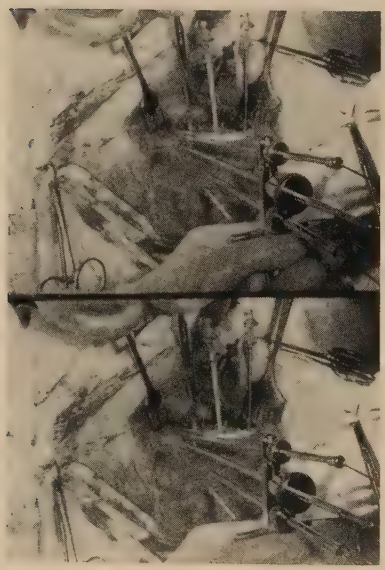


Abb. 103: Die Säge bei der Anwendung am Patienten.
Intertrochanterer Schrägschnitt.

Abb. 104: Die Kunststoffbrücke ist angelegt.
Das distale Fragment wurde um ca. 90° rotiert.

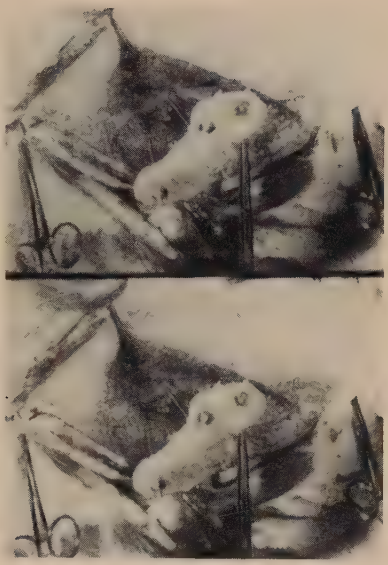


Abb. 105: Das Röntgenbild zeigt die angeborene Hüftluxation, links.

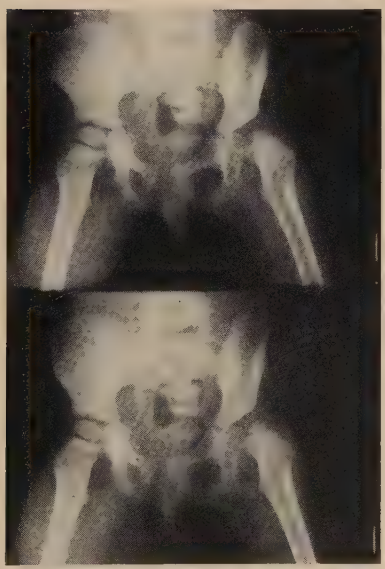


Abb. 106: Lage der Schrauben nach der Operation.

Die Fragmente sind in richtiger Lage durch die Kunststoffbrücke fixiert.

Abb. 107: 10 Wochen nach der Operation. Der Femurkopf ist in das Acetabulum eingestellt.

Der Osteotomiespalt ist gut verheilt.

b) Rotationsosteotomie unter Anwendung des Fixationsgerätes

Abb. 108: Das Fixationsgerät mit seinen 4 Greifern mit je 2 leicht feststellbaren Kugelgelenken.

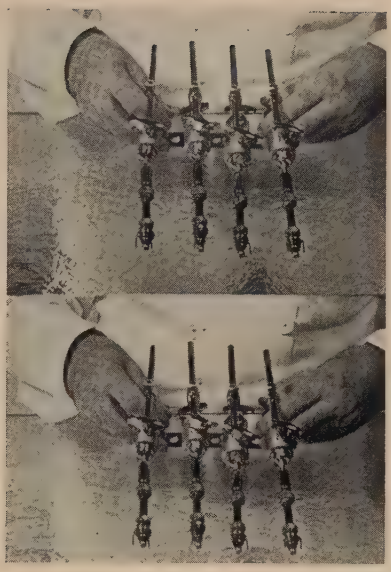


Abb. 109: Die Arbeitsweise wird am Modell gezeigt.

Das Gerät wird möglichst dicht am Knochen angelegt, so daß genügend Raum für das Anlegen der Kunststoffbrücke bleibt.

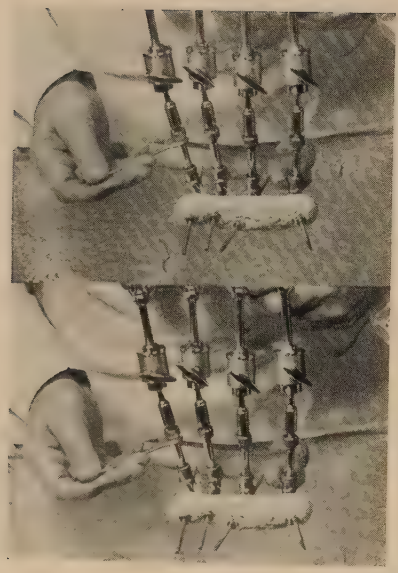
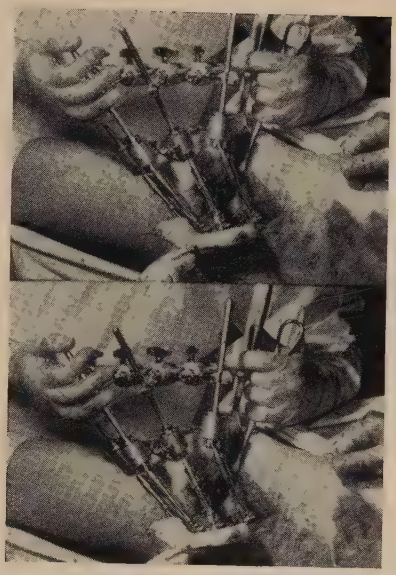


Abb. 110: Das Gerät wird nach dem Erhärten der Kunststoffbrücke entfernt.

Abb. 111: Erste Operationsphase bei der Rotationsosteotomie.

Abb. 112: Das Fixationsgerät in seiner Anwendung.

Es hält die perkutanen Schrauben nach Einstellung der Fragmente in der erforderlichen Stellung, bis die Kunststoffbrücke fest geworden ist.



Fall 22 (Farbfilm)

Operation eines Uterusmyoms

Aus der Frauenklinik der Freien Universität Berlin. Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Felix v. Mikulicz-Radecki.

In die Frauenklinik der Freien Universität wurde eine etwa 40jährige Patientin mit einer großen Neubildung im Abdomen eingeliefert. Es handelte sich um ein Uterusmyom.

Die Operation bestand in der Totalexstirpation des Uterus nach Laparotomie in der Linea alba.

Der Verlauf wurde mit Farbfilm aufgenommen.

Operateur: Prof. Dr. Dr. h. c. v. Mikulicz-Radecki.

Aufnahmekamera:	Bolex H 16-Reflex
Filmmaterial:	Kodachrome Kunstlicht, 13/10 DIN
Beleuchtung:	2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt 1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 1000 Watt 1 Zeiss-Operationspunktleuchte 1 Punktleuchte nach E. Becker
Stativ und Stativwagen:	Linhof

Die Kamera war links hinter dem Operateur aufgestellt.

Abb. 113: Patientin vor der Operation mit stark vorgewölbten Bauchdecken.

Abb. 114: Die Neubildung ist vorgelagert. Die Gefäße sind stark gefüllt.

Abb. 115: Patientin nach der Operation. Die Operationswunde ist geklammert.

Kritische Betrachtung

Es wurden alle Phasen der Operation, die oben nur angedeutet waren, erfaßt und kommen deutlich zum Ausdruck. Die Farbwiedergabe ist sehr gut. Die Aufnahmen sind durchweg scharf.

Fall 23 (Farbfilm)

Uterusexstirpation post partus infolge partieller Uterusruptur

Bei Abschluß der Aufnahmen zu Fall 22 wurde die Patientin, etwa 35 Jahre alt, mit starken Blutungen aus dem Kreissaal in den Operationssaal gebracht und mußte sofort operiert werden.

In der Eile konnte keine Rücksicht auf die Filmaufnahmen genommen werden, so daß es auch nicht möglich war, ein Stativ günstig aufzustellen.

Die Aufnahmen wurden daher aus der Hand gemacht.

Gleiche Aufnahmebedingungen wie bei Fall 22.

Abb. 116: Prof. Dr. med. Dr. h. c. v. Mikulicz-Radecki mit Assistenten und Schwestern bei der lebensrettenden Operation.

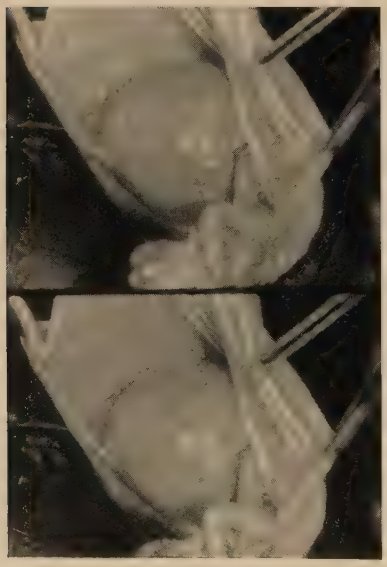


Abb. 117: Die Bauchhöhle ist geöffnet. Peritoneum und Uterus sind ebenso wie alle übrigen Körpergewebe stark anämisch.

Abb. 118: Der Uterus ist vorgelagert, die linke Adnexe vom Uterus getrennt. Die Ovarien werden in der Bauchhöhle belassen.

Nach der Exstirpation des Uterus konnte festgestellt werden, daß ein ca. 10 cm langer Riß in der Uterusschleimhaut und -muskulatur vorlag. Die Patientin wäre ohne die rettende Operation verblutet.

Kritische Betrachtung

Der Film ist durch die Aufnahmen aus der Hand zeitweilig etwas unruhig, stellt aber durch die Seltenheit der Operation ein wertvolles Dokument dar.

Von 134 veterinärmedizinischen 16 mm Filmen, die in folgender Liste aufgeführt werden, hat der Verfasser 60 aufgenommen und bearbeitet.
Die hier angegebenen Filmtitel sind nur Stichworte für den Inhalt der Filme. Sie können erst mit endgültigen Titeln versehen werden, wenn hierzu die notwendigen Mittel vorhanden sind.

Übersicht

1. Aufbißplatte beim Foxterrier
2. Beatmung eines Nilpferdfohlens
3. Buglymphknoten beim Pferd (Exstirpation)
4. Caninusimplantation bei einem Chow-Chow
5. Choledochos-Schlinge beim Kaninchen
6. Cystotomie beim Hund
7. Dummkoller beim Pferd
8. Emphysem der Unterhaut beim Fohlen
9. Entropium-Operation beim Hund
10. Gastrotomie beim Setter
11. Geburt eines Fohlens
12. Gipsverband beim Pferd
13. Hahnentritt beim Pferd
14. Hechtgebiß beim Setter
15. Hernia scrotalis beim Pferd
16. Hornrabe mit Schnabelbruch
17. Hornspalt beim Pferd
18. Hufknorpelverknöcherung, Einschleifen von Entlastungsrinnen
19. Hufrehe beim Pferd (verschiedene Fälle)
20. Humerustumor beim Hund (Reticoloendotheliom-Operation)

21—30: Knochenbruchbehandlung durch Osteosynthese nach Becker

21. Osteosynthese-Technik (Darstellung am Präparat)
22. Unterkieferfraktur beim Boxer
23. Humerusfraktur beim Schäferhund (Markraumschienung)
24. Umstellungsosteotomie des Humerus
(Patient vor und nach der Operation)
25. Ulna-Radiusfraktur beim Schäferhund
26. Femurfraktur beim Hund (Markraumschienung nach Becker)
27. Femurfraktur beim Gavial
28. Tibiafraktur beim Foxterrier (Transfixationsmethode)
29. Tibiafraktur beim Känguruh (Transfixationsmethode)
30. Tibiafraktur beim Flamingo (Transfixationsmethode)
31. Kolik beim Pferd (Torsio Coli) Operation
32. Kreuzschwäche beim Pferd
33. Lendenwirbelsubluxation beim Pudel
34. Luxatio patellae beim Pferd
35. Mastdarmvorfall beim Esel — Operation

36. Metatarsusfraktur beim Wisentkalb (äußere Schienung)
37. Nabelbruch-Operation beim Pferd
38. Nageltritt-Operation beim Pferd
39. Oberkieferfraktur beim Pferd
40. Ovariotomie bei einer Hündin
41. Radialislähmung beim Pferd
42. Rollstuhl für einen Münsterländer mit Hinterhandlähmung
43. Schlachten und Fleischbeschau
44. Sehnenstelzfuß beim Pony (Tenotomie der tiefen Beugesehne)
45. Sektion beim Pferd
46. Tetanus beim Pferd
47. Tollwut beim Hund
48. Tracheotomie beim Pony
49. Unterarmfraktur beim Mandrill (äußere Schienung)
50. Unterkieferfraktur beim Pferd (Kunststoffbrücke)
51. Urticaria beim Pferd
52. Wolfszähne beim Pferd (Extraktion)
53. Wundnähte (Operationslehre)
54. Wundsekretversackung (Öffnen am tiefsten Punkt)
55. Zerreißung des M.fibularis tertius beim Pferd

56—60: Zahnerkrankungen bei Tieren und ihre Behandlung

56. Zahnsteinentfernung mit der Zahnsteinzange nach Becker
57. Paradentose und ihre Behandlung
58. Retinierte Milchcanini (operative Entfernung)
59. Zahnextraktion beim Eisbär
60. Zahnkronenguß für einen Elefantenstoßzahn

Verzeichnis der übrigen im Hochschul-Filmreferat und im Institut für Röntgenologie, Tierzahnheilkunde und Veterinär-Orthopädie hergehergestellten Filme:

61. Ataxie bei der Katze
62. Arzneimittel (Herstellung und Anwendung in der tierärztlichen Praxis)
63. Eklampsie bei einer Hündin
64. Entropium-Operation bei einem Chow-Chow
65. Femurfraktur bei einer Katze
66. Fremdkörper-Operationen bei Hunden
67. Geburt und Kaiserschnitt bei Hündinnen
68. Geburt bei einer Katze (Heranwachsen u. Verhalten)
69. Goldkrone bei Schäferhund und Boxer
70. Halbkrone beim Schäferhund
71. Hauttransplantation beim Pferd
72. Hufschleifgerät nach Becker (Herstellung desselben und Anwendung beim Pferd)
73. Huf- und Zahninstrumente nach Becker (3-dimensional)
74. Hufschleifgerät nach Becker (Anwendung beim Rind)

75. Humerusfraktur beim Schäferhund
(Osteosynthese mit extrakutaner Kunststoffbrücke)
76. Humerusfraktur — dreifacher Bruch (Osteosynthese nach Becker)
77. Implantation eines Caninus beim Schäferhund
78. Kaiserschnitt bei Spitz und Teckel
79. Kleintierinstrumentarium für Osteosynthesen nach Becker
80. Knochenbrüche und Luxationen beim Pferd
81. Knochenbruch beim Pferd (Olecranon- u. Tibiafraktur)
82. Knochenbrüche beim Hund (Osteotaxis nach Hoffmann)
83. Knochenschrauben nach Becker (Eindrehen mit Hoffmann-Schablone)
84. Kolikerscheinungen beim Pferd (Lentinwirkung)
85. Lähmungen (zentrale) beim Hund
86. Lahmheiten beim Pferd I
87. Lahmheiten beim Pferd II
88. Lumbago-Erscheinungen beim Pudel
89. Myositis eosinophilica beim Schäferhund
90. Nadel im Schlund bei zwei Pudeln (Operation)
91. Ohrenkupieren beim Boxer (amerikanische und deutsche Methode)
92. Ohrenkupieren bei jungen Doggen
93. Olecranonfraktur bei einem engl. Windspiel
94. Operationsvorbereitung und Hufoperation (Nageltritt)
95. Operationen beim Hund (3-dimensional)
96. Operationen bei Hunden
(Otitis, Entropium, Tumor-Exstirpation am Kopf usw.)
97. Osteotaxis nach Hoffmann (Technik und Anwendung beim Hund)
98—104. Osteosynthese-Verfahren bei Hunden und Katzen
105. Penislähmung beim Pferd (Operation)
106. Pferd mit Exanthem
107. Piephacken-Operation beim Pferd
108. Pony mit Fohlen (Verhalten)
109. Probelaparotomie beim Elefanten
110. Pyometra-Operation bei der Hündin
111. Radialislähmung beim Teckel
112. Röntgenuntersuchung beim Affen
113. Schlundinstrument nach Becker
(für die Rinderpraxis-Anwendung am Phantom)
114. Schlundinstrument nach Becker (für Hunde) Anwendungstechnik
115. Schweiz und die dortige Milchviehhaltung
116. Springen über ein Hindernis — Zeitlupe
117. Staupe beim Hund, sämtliche Formen
118. Tarsitis beim Pferd
119. Teckellähmung
120. Teilresektion der tiefen Beugesehne
121. Tenotomie der Beugesehnen beim Hund
122. Tibiafraktur beim Jagdhund (Plexiglasschiene)
123. Traberderby 1956
124. Tumor (Lipom) an der Vulva einer Teckelhündin

125. Unterkieferresektion (pars incisiva) bei einem Kamel
126. Ulna-Radius-Schienung beim Hund durch Extensionsverband
127. Viehabtrieb von der Alm
128. Zahn- und Hufbehandlung mit dem Schleifgerät nach Becker bei Einhufern
129. Neuzeitliche Zahnpflege beim Pferd
130. Probleme der Tierzahnheilkunde I
131. Probleme der Tierzahnheilkunde II
132. Zahnbehandlung beim Elefanten
133. Zungenverletzung beim Pferd
134. Zungenverletzung beim Boxer

Filme, die nicht in unserem Institut hergestellt wurden:

135. Klauenpflege beim Rind
136. Lahmheiten beim Pferd (1928)
137. Lyssa bei Mensch und Tier
138. Richtiges Melken
139. Strongyloides equi (1940)
140. Studenten von heute — Ärzte von morgen
141. Und wer hilft uns?

Für die Humanmedizin wurden in den vergangenen 10 Jahren von unserem Institut aus 58 Operations- bzw. Publikationsfilme hergestellt. Von diesen hat der Verfasser 32 aufgenommen und bearbeitet

Übersicht

1. Kiefer- und Gesichtschirurgie	18 Filme
2. Chirurgie und Orthopädie	21 Filme
3. Gynäkologie	9 Filme
4. Kinderkrankheiten	10 Filme

Anzahl der Veterinärmedizinischen Filme an den Westdeutschen Bildungsstätten:

(Auszug aus einer Umfrage des Hochschulfilmreferenten)

Berlin: Prof. Becker 141, Prof. Heidrich 25 =	166 Filme
Gießen:	34 Filme
Hannover:	30 Filme
München:	7 Filme

Grundausstattung für wissenschaftliche Filmaufnahmen

Zur Herstellung wissenschaftlicher Filme werden benötigt:

1. Eine Filmaufnahmekamera mit Objektiv-Revolver und auswechselbaren Objektiven sowie einem möglichst parallaxfreien Sucher
2. Stabiles Stativ mit Kino-Neigekopf
3. Zuverlässiger, moderner Belichtungsmesser
4. Beleuchtungsgeräte mit Stativen, beispielsweise mindestens
   a) 2 Stufenlinsenscheinwerfer zu je 2000 Watt
   b) 1 Stufenlinsenscheinwerfer zu 1000 Watt
   c) 2 Nitraphothandleuchten für je 2—3 Nitraphotlampen
5. Elektrische Kabel von jeweils mindestens 5 m Länge
6. Diverse Verteilerdosen
7. 1 Filmbearbeitungsgerät, mindestens Moviskop, besser ein Filmschneidetisch
8. Eine Klebepresse, Filmkitt, grüne Start- und rote Endstreifen
9. 1 Filmprojektor, lichtstark, mit drei verschiedenen Objektiven zum Anpassen an die räumlichen Verhältnisse, möglichst auch für die Vorführung von Licht- und Magnettonfilmen geeignet sowie zur Vertonung von Stummfilmen.
10. Eine gute, transportable Projektionswand von ausreichender Größe
11. 1 Projektionstisch
12. 1 elektrischer Leuchtstab

Schlußbetrachtung

Die im vorigen Kapitel besprochenen Filme werden an dieser Stelle noch einmal zusammengefaßt. Sie sind Beispiele für die nahezu unbegrenzten Möglichkeiten des wissenschaftlichen Filmes in den Naturwissenschaften.

I. *Aufnahmen aus der Veterinärmedizin*

Fall 1: Gebißanomalie bei einem 7 Monate alten Foxterrier.
Fall 2: Prognathia superior bei einem Pferd (Karpfengebiß).
Fall 3: Herstellung von 2 Zahnkronen für die Stoßzähne eines Elefanten.
Fall 4: Versorgung einer Ulna-Radius-Fraktur bei einem 4 Jahre alten Schäferhund-Rüden.
Fall 5: In Fehlstellung verheilte Humerusfraktur bei einem 4 Jahre alten Schäferhund-Rüden.
Fall 6: Versorgung einer Femurfraktur mit der Markraumschraube nach E. Becker bei einem 6 Monate alten Terrier-Bastard.
Fall 7: Femurfraktur bei einem Gavial.
Fall 8: Tibia-Fraktur bei einem Känguruh.
Fall 9: Metatarsusfraktur bei einem 4 Tage alten weiblichen Wisentkalb.
Fall 10: Hyperextension der Fesselgelenke bei einem neugeborenen Fohlen.
Fall 11: Gastrotomie bei einer Setterhündin.
Fall 12: Nabelbruchoperation bei einem einjährigen Stutfohlen.
Fall 13: Die normale Geburt eines Fohlens.
Fall 14: Kaiserschnitt beim Rind.
Fall 15: Laparo-Rumentomie bei der Fremdkörpererkrankung des Rindes.

II. *Filmaufnahmen in Kliniken und Krankenhäusern*

Fall 16: Die Technik der Osteosynthese im Kieferbereich mit perkutanen Schrauben und extrakutaner Kunststoffbrücke nach E. Becker.
Fall 17 a u. b: Die Anwendung des Instrumentariums zur Osteosynthese im Kieferbereich am Patienten.
Fall 18: Operation einer Progenie beim Menschen.
Fall 19: Nasenkorrektur als Nachoperation einer einseitigen Lippenspalte.
Fall 20: Exstirpation der Glandula submandibularis infolge Sialolithiasis.
Fall 21 a u. b: Chirurgische Behandlung der angeborenen Hüftluxation beim Kind.
Fall 22: Operation eines Uterusmyoms.
Fall 23: Uterusexstirpation post partus infolge partieller Uterusruptur.

Bei einer Umfrage des Hochschulfilmreferenten der Freien Universität Berlin, gerichtet an alle westdeutschen Universitäten und Hochschulen, deren Ergebnis zur Zeit zu einem Filmkatalog zusammengestellt wird, ergab sich, daß von sämtlichen naturwissenschaftlichen Fächern die Medizin von den Möglichkeiten des Films den größten Gebrauch macht. Vergleicht man aber die vielen Spezialgebiete der Medizin mit der Veterinärmedizin, dann steht die letztere prozentual an erster Stelle.

Ein wichtiges Gebiet der medizinischen Filme umfaßt die Dokumentation. Sie hat die Aufgabe, besondere Fälle in ihren augenblicklichen Erscheinungsformen festzuhalten, um sie zu einem späteren Zeitpunkt mit dem damaligen Zustand vergleichen zu können. Häufig ist es zweckmäßig, die sich aus dem Krankheitsbild ergebenden Eingriffe (Operationen) ebenfalls zu filmen, besonders wenn diese schwierig sind oder selten vorkommen. Auf diese Weise werden auch die sogen. „seltenen Fälle" auf den Film gebannt, um sie jederzeit demonstrieren zu können. Sie haben für den Unterricht eine ganz besondere Bedeutung, weil man auf sie zurückgreifen kann, wenn es in der Vorlesung gerade erforderlich ist.

Hierfür sind in dieser Arbeit die Filme Nr. 5, 7, 10, 13 und 23 charakteristische Beispiele. Der Film Nr. 23 ist von besonderem Wert, weil es sich um eine äußerst seltene Aufnahme handelt, die wir nur deshalb machen konnten, weil wir gerade in *dem* Augenblick in der Universitäts-Frauenklinik filmten, als die Patientin eingeliefert wurde.

Da bei dieser Operation jede gewonnene Minute für die Rettung des Lebens entscheidend war, hätte auch die geringste Verzögerung durch Vorbereitungen zur Filmaufnahme nicht verantwortet werden können. Nur weil die aufnahmebereite Kamera bereits aufgestellt war, konnte diese Operation gefilmt werden.

Solche Filme haben neben ihrer Bedeutung als Dokument auch für die Lehre oft großen Wert. Sie erfüllen damit gleichzeitig die Forderungen, welche an einen *Lehrfilm* gestellt werden müssen. Dieser hat die Aufgabe, einen an sich bekannten Vorgang in allen Einzelheiten darzustellen, um ein bestimmtes Kapitel, welches im Unterricht behandelt wird, deutlich zu veranschaulichen. In der Chirurgie gilt dies in erster Linie für Standard-Operationen.

Ein besonders gutes Beispiel ist in dieser Arbeit der Fall 15 aus der Klinik für Geburtshilfe und Klauentierkrankheiten der Freien Universität Berlin. Dieser Film zeigt die seit 3 Jahrzehnten bekannte und weit verbreitete Fremdkörper-Operation beim Rind in hervorragender Weise bis in die letzte Einzelheit. Er wird außerdem durch eingeblendete schematische Zeichnungen ergänzt.

Auch die Filme Nr. 4, 11 und 12 gehören zu den chirurgischen Lehrfilmen. Eine besondere Stellung nehmen die Publikationsfilme ein. Mit ihrer Hilfe sollen beispielsweise neue Behandlungsmethoden sowie neue Instrumente und Apparate in ihrer Anwendung gezeigt werden. Der Publikationsfilm ist eine wissenschaftliche Veröffentlichung, welche im Unterricht oder auf Tagungen durch Projektion oft erstmalig einem großen Teilnehmerkreis zugänglich ge-

macht wird. Der Autor eines solchen Filmes muß auf vollkommen exakte Darstellung aller Einzelheiten besonderen Wert legen, weil er den Zuschauer in vielen Fällen vor eine ihm fremde Materie stellt. Bei Operationsmethoden hat es sich deshalb gut bewährt, als Einleitung Aufnahmen von der Anwendung neuer Instrumente am Phantom zu zeigen und erst dann den operativen Eingriff am Patienten. Beispiele für Publikationsfilme sind in dieser Arbeit die Fälle 1, 5, 16 in Verbindung mit Fall 17 a u. b, ferner Fall 18 sowie Fall 21 a und b. In diesen Filmen werden neuartige Operationsmethoden gezeigt sowie die Instrumente, die eigens zu ihrer Behandlung entwickelt wurden.

Diese hier in großen Zügen getroffene Einteilung der Filmbeispiele zu den einzelnen Gruppen ist nicht eng abzugrenzen. Schließlich sind viele wissenschaftliche Filme die Ergebnisse langjähriger Forschungsarbeit, welche mit der „modernen Schreibmaschine des Naturwissenschaftlers" *(Becker, 8)* geschrieben sind.

Da aber die Forschung von heute die Lehre von morgen ist, werden auch die Forschungsfilme in kurzer Zeit Lehrfilme unter der Voraussetzung, daß das ihnen zugrunde liegende Forschungsergebnis richtig war.

Zusammenfassung

Es wurde über die Erfahrungen in der Herstellung wissenschaftlicher Filme in der Medizin insbesondere der Veterinär-Medizin berichtet.

Nach einer einleitenden Betrachtung über die Aufgabe und die Möglichkeiten des wissenschaftlichen Filmes wurden die technischen Voraussetzungen für die Herstellung von 16 mm-Schmalfilmen geprüft und auf Grund eigener Erfahrungen auf die wesentlichen Voraussetzungen hingewiesen, die erfüllt werden müssen, um brauchbare Filme mit institutseigenen Mitteln anfertigen zu können.

Die eigenen Versuche und Arbeiten auf diesem Gebiet werden an insgesamt 23 Lehrfilmen mit 118 Bildern abgehandelt. Von diesen 23 Filmen entfallen 15 auf das Gebiet der Veterinär-Medizin und 8 auf das Gebiet der Human-Medizin.

Da der wissenschaftliche Film in der Zukunft sowohl in Lehre als auch in Forschung an Bedeutung ununterbrochen zunimmt, ist diese Dissertation als Anregung für weitere Arbeiten auf diesem Gebiet gedacht.

Schrifttum

1. *Becker, E.:* Neuzeitliche Untersuchungen und Behandlung der Zahnkrankheiten beim Pferd.
   Verlag M. & H. Schaper, Hannover 1938.

2. *ders.:* Osteosynthese mit perkutanen Schrauben und extrakutaner Kunststoffbrücke.
   Zbl. Chir. 1956, 1225.

3. *ders.:* Ein Instrumentarium zur perkutanen Osteosynthese und extrakutanen Überbrückung mit Kunststoffen.
   Zbl. Vet. Med. 1957, 205.

4. *ders.:* Ein Instrumentarium zur extrakutanen Osteosynthese bei Kieferfrakturen unter Verwendung plastischer Kunststoffe.
   Chirurg 1958, 63.

5. *ders.:* Über die Osteosynthese bei kleinen Haustieren und kleinen landwirtschaftlichen Nutztieren mit Hilfe eines hierfür zusammengestellten Instrumentariums.
   Deutsche tierärztl. Wschr. 1959, 345.

6. *ders.:* Die wichtigsten Zahnerkrankungen bei Haustieren.
   Deutscher Zahnärztekalender 1960.

7. *ders.:* Die Kinematographie in der Tiermedizin.
   I. Internationaler Kongreß für medizinische Photographie und Kinematographie.
   Georg Thieme Verlag, Stuttgart 1962, 251—254.

8. *ders. u. Henschel,* E.: Die Transfixation von Knochenbrüchen beim Kleintier unter Verwendung von Kunststoffen. (Ein Beitrag zur operativen Osteosynthese).
   Berliner Münch. tierärztl. Wschr. 1957, 381.

9. *Benesch, F.:* Zum Kaiserschnitt beim Rind von der Flanke unter hoher Extradural- und lokaler Infiltrationsanaesthesie.
   Wiener tierärztl. Mschr. 1954, 193—198.

10. *Berge, E. u. Westhues, M.:* Tierärztliche Operationslehre.
    Verlag Paul Parey, Berlin-Hamburg, 1956.

11. *Frese, F.:* Der Schmalfilm im Dienste wissenschaftlicher Forschung. Bolex-Reporter, 1961, 6—9.

12. *Goetze, R.:* Der Kaiserschnitt beim Rind. Dtsch. tierärztl. Wschr. 1928, 86—91.

13. *Goglowski, G.:* Die Pathologie des oberen Femurendes unter besonderer Berücksichtigung der Antetorsion und ihre klinische Bedeutung. Beilageheft zur Zschr. f. Orthopädie, 1962.

14. *Harnisch, H.:* Behandlungsmethodik bei großen Unterkieferzysten. Zahnärztl. Welt/Zahnärztl. Reform ZWR Nr. 18, 1959.

15. *ders.:* Berliner Kieferbruchstatistik 1952—57. Zahnärztliche Praxis, 1959.

16. *ders.:* Behandlung von Unterkieferfrakturen durch extraorale Knochennagelung. Zahnärztliche Welt/Zahnärztl. Reform ZWR Nr. 15, 1958.

17. *Henschel, E.:* Erfahrungen mit der Markraumschraube nach *E. Becker.* Vortrag gehalten auf der 5. Arbeitstagung über Kleintierkrankheiten der Deutschen Veterinärmedizinischen Gesellschaft am 14./15. Oktober 1961 in Bad Pyrmont.

18. *Henschel, E.:* Beitrag zur tierärztlichen Praxis (Metatarsusfraktur bei einem Wisentkalb, Thorax-Röntgendiagnostik beim Affen). Berliner Münch. tierärztl. Wschr. 1960, 121—123.

19. *Heunert, H. H. und Philipp, K.:* Grundlagen der Schmalfilmtechnik. Springer-Verlag, Berlin-Göttingen-Heidelberg, 1957.

20. *Hotschewar, M. V.:* Das Schmalfilmlehrbuch. 20. Tausend o. Jahrgang.

21. *Jantzen, J.:* Kieferbruchschienung bei unbezahntem Unterkiefer. Kartei der zahnärztl. Praxis, 1956/57, Lieferung IX, Karte 2.

22. *Kaiser, G.:* Die angeborene Hüftluxation. VEB Gustav Fischer-Verlag, Jena, 1958.

23. *Keller, Ph.:* Intraoperative Farbkinematographie und Photographie mit dem Choledochoskop nach Simon-Weidner. In Arzt an der Kamera, Sept. 1959, H. 5, 99—101.

24. *Kramm, D.:* Untersuchung über die Verwendbarkeit der 8 mm Aufnahmekamera zur Herstellung von veterinär-medizinischen Lehrfilmen: Vet.-med.-Dissert. 1960, Freie Universität Berlin.

25. *Mathis, H.:* Zur Frage der Sialolithiasis.
In Schuchardt, K.: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. VI, 245—250.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1960.

26. *ders.:* Operative Behandlung von Unterkieferbrüchen.
Zahnärztl. Praxis Berlin, 1958, Nr. 8.

27. *Mathis, H.:* Die Behandlung der zahnlosen Kiefer.
In Schuchardt, K. und Wassmund, M.: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. II, 92—97.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1956.

28. *Merkt, H.:* Die Schnittentbindung beim Rind in der neuzeitlichen Geburtshilfe.
Verlag M. u. H. Schaper, Hannover, 1959.

29. *Nemitz, D.:* Versuche zur Osteosynthese mit perkutanen Schrauben und extrakutaner Kunststoffschiene beim Pferd.
Vet. Med. Dissert., 1957, Freie Universität Berlin.

30. *Nieberle, K. und Cohrs, P.:* Lehrbuch der Speziellen Pathologischen Anatomie der Haustiere.
Gustav Fischer Verlag, Jena, 1949.

31 *Orbach, H.:* Die Operationskinematographie.
In „Der Filmkreis", 1961, H. 6, S. 57.

32. *Phleps, Ch.:* Die Osteosynthese im Bereich des Unterkiefers.
Dent. Med. Dissert., 1960, Freie Universität Berlin.

33. *Reichenbach, E.:* Kritik einiger Neuerungen auf dem Gebiet der Kieferbruchbehandlung.
In Schuchardt, K.: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. IV, 317—322.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959.

34. *ders.:* Zur Problematik der Progenieoperation.
In Schuchardt, K. u. Wassmund, E.: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I, 187—190.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1955.

35. *Richter, J. und Goetze, R.:* Tiergeburtshilfe.
Paul Parey Verlag, Berlin und Hamburg, 1960.

36. *Riek, J.:* Die Kinematographie in Wissenschaft und Forschung.
In Film-Kino-Technik, H. 11, 432—435, 1955.

37. *Robl., D.:* Über die Belastbarkeit von Knochenschrauben zur Frakturbehandlung.
Vet. Med. Dissert., 1958, Freie Universität Berlin.

38. *Schmidt, K.:* Erprobung neuer Kunststoffe zu orthopädischen Festverbänden und Schienungen beim Tier.
Vet. Med. Dissert., 1954, Freie Universität Berlin.

39. *Silbersiepe, E. und Berge, E.:* Lehrbuch der speziellen Chirurgie für Tierärzte und Studierende.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1958.

40. *Steinhardt, G.:* Erfahrungen in der operativen Progeniebehandlung.
In Schuchardt, K. und Wassmund, M.: Forschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. I, 191—196.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart,1955.

41. *Stope, H.:* Vermeidung der Drehung des proximalen Fragmentes bei der Rotationsosteotomie an der Hüfte.
Verhandlung der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft, 46. Kongreß Tübingen. 9.—12. Sept. 1958.

42. *Stracker, O.:* Die angeborene Hüftluxation.
Beilageheft zur Zeitschrift für Orthopädie, Bd. 95.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1961.

43. *Trauner, R.:* Korrekturoperationen an Lippe und Nase bei Lippenspalten.
In Schuchardt, K. und Wassmund, M.: Fortschritte der Kiefer- und Gesichtschirurgie, Bd. V, 293—300.
Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 1959.

44. *Wirth, D. und Diernhofer, K.:* Lehrbuch der inneren Krankheiten der Haustiere einschließlich der Hautkrankheiten sowie der klinischen Seuchenlehre.
Kp. XIX, Krankheiten des Wildes, S. 1116.
Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1950.

45. *Wortig, K.:* In Film-Kino-Technik, H. 11, 380, 1955.

46. *Tillmann, H.:* Klinische Probleme der Fremdkörpererkrankung des Rindes.
Tierärztl. Umsch., 1956, 169—172.
Terra-Verlag, Konstanz.

Lebenslauf

Am 22. Februar 1932 wurde ich Werner Otto Dewitz als Sohn des Landwirts Karl Dewitz und seiner Ehefrau Auguste, geb. Mank in Küstrin geboren.

Nach vier Grundschuljahren besuchte ich von Mai 1942 bis Februar 1945 die Oberschule in Küstrin und ab Oktober 1945 bis zur Reifeprüfung am 1. Juni 1951 die Arndt-Schule zu Berlin-Dahlem.

Zum Winter-Semester 1952/53 wurde ich an der Freien Universität Berlin für das Studium der Veterinär-Medizin immatrikuliert. Nach dem Winter-Semester 1954/55 bestand ich die tierärztliche Vorprüfung. Die tierärztliche Prüfung beendete ich am 1. März 1958. Am 1. Oktober 1958 erhielt ich die Bestallung als Tierarzt.

Vom 1. 4. 1958 bis 30. 9. 1960 war ich wissenschaftlicher Hilfsassistent beim Hochschulfilmreferenten der Freien Universität Berlin. Anschließend übernahm ich die Stelle eines wissenschaftlichen Assistenten an der Klinik für Pferdekrankheiten der Freien Universität Berlin und werde noch laufend zu Filmarbeiten für das Hochschulfilmreferat herangezogen.